

PIPE JOCT
MAR 9 2004
PIPE OFFICE

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

A circular black ink stamp from the Intellectual Property Office (OIPE). The text "OIPE" is at the top, "JCT3" is at the top right, "PATENTS & TRADEMARK OFFICE" is along the bottom arc, and the date "MAR 09 2004" is in the center. The number "754.526" is partially visible at the bottom left.

)
: Examiner: Not Yet Assigned
)
: Group Art Unit: Not Yet Assigned

)

•

—

,

.

)

:

March 1, 2004

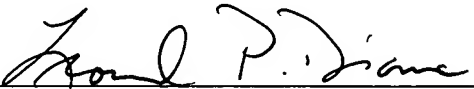
Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a certified copy of the following Japanese application:

2003-007664, filed January 15, 2003

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant

Registration No. 29,296

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3800
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 410662v1

CFM03398

US

Appl. no.

10/754,526

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 1月15日

出願番号
Application Number: 特願2003-007664

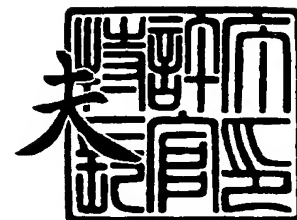
[ST. 10/C]: [JP2003-007664]

出願人
Applicant(s): キヤノン株式会社

2004年 1月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3111078

【書類名】 特許願

【整理番号】 224746

【提出日】 平成15年 1月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 15/20

【発明の名称】 画像処理装置

【請求項の数】 1

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 青柳 剛

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076428

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康德

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100112508

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高柳 司郎

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100115071

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康弘

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データを入力して符号化する画像処理装置であって、
画像データを圧縮する圧縮手段と、
前記圧縮手段により圧縮された画像データのデータ量を求めるデータ量計算手段と、
前記データ量計算手段により計算された前記データ量がメモリの容量を越えているか否かを判定する判定手段と、
前記判定手段による判定結果に応じて前記圧縮手段による圧縮率を高く設定して前記圧縮手段により前記画像データを圧縮して前記メモリに記憶するように制御する制御手段と、
前記判定手段により前記データ量が前記メモリの容量を越えたと判定された回数を計数する計数手段と、
前記計数手段による計数値に応じて前記メモリに記憶されている前記データの復号を行う復号手段と、
を有することを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像データを符号化する際に、その符号化データのデータ量が所定量に収まるように符号化し、その符号化した画像データを復号する技術に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、スキャナやプリンタ等を備え、スキャナから入力した画像データを処理してプリンタにより印刷する画像処理システムでは、スキャナから読み込んだ画像をローカルエリアネットワーク（LAN）やインターネット上に流したり、LANやインターネットから受信した画像をプリンタにより印刷することができる

。また、スキャナから読んだ画像を F A X に送信したり、通信回線からのデータをモデムにより受信してプリンタにより印刷するといった、ネットワークを使用した様々な画像データの受け渡しが必要となっている。

【 0 0 0 3 】

そのため、このような画像処理システム内では、P D L やスキャナからの入力画像データ、プリンタ出力用の画像データ、F A X 用の画像データ、画像データベースサーバに蓄積するためのデータなど様々な画像フォーマットに変換を行い、それぞれのデータを入出力するためのデータの受け渡しが発生する。このような画像処理システムの処理パフォーマンスを考えた時、画像データの受け渡しを頻繁に行なう状況において、大量のデータをやり取りすることは大きなマイナス要因となる。特に、スキャナから入力される画像データはカラーを表現するための色数、階調を表わすためのビット数、また、高画質化に伴う解像度のアップなどにより非常に大きなデータ量となってきた。

【 0 0 0 4 】

そのため、スキャナから入力された画像データは、画像処理システムで取り扱う際に、まずデータの圧縮を行ってデータ量を小さくし、一旦、メモリに格納してからシステムで処理を行なうといった取り扱い方法が一般的である。このようなデータ圧縮には様々なデータ圧縮方法があり、その中でも、スキャナ画像データの特徴に合わせたデータ圧縮技術が標準化されたものとして J P E G 処理がある。この J P E G 処理は、階調画像に対して最適な圧縮方法として一般的に使用されている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

このような手法で圧縮された画像データを格納するメモリの容量は、圧縮された画像データが格納されることを前提として予め決定される。しかし、J P E G による圧縮符号化処理は、元の画像データの内容によってその圧縮率が変化するため、必ずしも予想している圧縮率で圧縮符号化されるとは限らない。つまり、予想した圧縮率よりも小さい圧縮率で圧縮符号化された画像データの場合には、その圧縮された画像データのデータ量がメモリ容量を越えてしまい、そのメモリ

に全てのデータが格納できないこととなる。そのような場合は、予想圧縮率を上げて、再度圧縮処理をし直し、その圧縮後の画像データ量がメモリに収まる圧縮率となるまで何度も原稿をセットし直してスキャンを行なう必要があり、このような操作は使用者の手を煩わせることとなっていた。

【0006】

そのため、入力されたデータを予想圧縮率の異なる複数の圧縮経路で圧縮符号化処理を行ない、圧縮率の低い方で処理を行なった符号化データをメインメモリに、圧縮率の高い方で処理を行なった符号化データをテンポラリメモリに格納し、メインメモリの容量を越えたデータが入力される場合には、それをクリアし、テンポラリメモリに格納されている圧縮率の高い処理で符号化されたデータを入力するという処理をリアルタイムで行なう方法がある。

【0007】

しかし、このような方法によってメインメモリに納まるように圧縮を行なうためには、複数のQテーブルを用意しなくてはならない。これによってQテーブルを格納しておくメモリの増大を招くことになる。また復号を行なう際も、符号化を行なった時と同じQテーブルを使用する必要があるため、復号処理を行なう部分でも複数のQテーブルが必要となり、これによるQテーブルを格納しておくメモリの増大を招くことになる。

【0008】

本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、符号化及び復号時に使用するQテーブルを格納するためのメモリ容量の増大を防止して、最適な量に符号化された画像データをメモリに格納して復号することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明の画像処理装置は以下のような構成を備える。即ち、

画像データを入力して符号化する画像処理装置であって、

画像データを圧縮する圧縮手段と、

前記圧縮手段により圧縮された画像データのデータ量を求めるデータ量計算手

段と、

前記データ量計算手段により計算された前記データ量がメモリの容量を越えているか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段による判定結果に応じて前記圧縮手段による圧縮率を高く設定して前記圧縮手段により前記画像データを圧縮して前記メモリに記憶するように制御する制御手段と、

前記判定手段により前記データ量が前記メモリの容量を越えたと判定された回数を計数する計数手段と、

前記計数手段による計数値に応じて前記メモリに記憶されている前記データの復号を行う復号手段と、を有することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【 0 0 1 1 】

〔実施の形態 1〕

図 1 A 及び図 1 B は、本発明の実施の形態に係る画像処理システムの全体構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 2 】

図において、制御ユニット 2 0 0 0 は、画像入力デバイスであるスキャナ 2 0 7 0 や画像出力デバイスであるプリンタ 2 0 9 5 と接続され、一方では、LAN 2 0 1 1 や公衆回線 (WAN) 2 0 5 1 と接続することで、画像情報やデバイス情報の入出力、及び PDL データからイメージデータへの展開を行っている。CPU 2 0 0 1 は、このシステム全体を制御するプロセッサである。本実施の形態では 2 つの CPU を用いた例を示す。これら 2 つの CPU は、共通の CPU バス 2 1 2 6 に接続され、更に、システムバスブリッジ 2 0 0 7 に接続されている。このシステムバスブリッジ 2 0 0 7 はバススイッチであり、このバスブリッジ 2 0 0 7 には CPU バス 2 1 2 6、RAM コントローラ 2 1 2 4、ROM コントローラ 2 1 2 5、I/O バス 1 (2 1 2 7)、サブバススイッチ 2 1 2 8、I/O バス 2 (2 1 2 9)、画像リングインターフェース 1 (2 1 4 7)、画像リング

インターフェース 2 (2148) 等が接続されている。サブバススイッチ 2128 は第 2 のバススイッチであり、画像 DMA 1 (2130)、画像 DMA 2 (2132)、フォント伸長部 3134、ソート回路 (2135)、ビットマップトレース部 (2136) が接続され、これら DMA から出力されるメモリアクセス要求を調停し、システムバスブリッジ 2007 への接続を行う。

【0013】

RAM 2002 は、CPU 2001 が動作する際に、プログラムや各種データを一時的に保存するシステムワークメモリであり、画像データを一時記憶するための画像メモリでもある。この RAM 2002 へのアクセスは RAM コントローラ 2124 により制御される、本実施の形態では、ダイレクト RDRAM を採用している。ROM 2003 はブート ROM であり、このシステムのブートプログラムが格納されている。この ROM 2003 からの読み出しは ROM コントローラ 2125 により制御される。

【0014】

画像 DMA 1 (2130) は画像圧縮部 3131 に接続され、レジスタアクセスリング 2137 を介して設定された情報に基づき、画像圧縮部 2131 を制御して、RAM 2002 に格納されている非圧縮データの読み出し、データ圧縮及び圧縮後データの書き戻しを行う、尚、本実施の形態では、JPEG を圧縮アルゴリズムに採用した例で説明する。画像 DMA 2 (2132) は画像伸長部 (2133) に接続され、レジスタアクセスリング 2137 を介して設定された情報に基づいて画像伸長部 2133 を制御し、RAM 2002 に格納されている圧縮データの読み出し、伸長及び伸長後データの書き戻しを行う、本実施の形態では、JPEG を伸長アルゴリズムに採用した例で説明する。

【0015】

フォント伸長部 2134 は、LAN インターフェース 2010 等を介して外部より転送される PDL データに含まれるフォントコードに基づき、ROM 2003 或いは RAM 2002 に格納された圧縮フォントデータを伸長している。本実施の形態では、FBE アルゴリズムを採用している。ソート回路 2135 は、PDL データを展開する段階で生成されるディスプレイリストのオブジェクトの順

番を並び替える回路である。ビットマップトレース回路 2136 は、ビットマップデータよりエッジ情報を抽出する回路である。I/Oバス 1 (2127) は、内部 I/Oバスの一種であり、標準バスである USBバスのコントローラ、USB インターフェース 2138、汎用シリアルポート 2139、インタラプトコントローラ 2140、GPIO インターフェース 2141 が接続される。I/Oバス 1 には、バスアービタ (図示せず) が含まれる。

【0016】

操作部 I/F 2006 は、操作部 (UI) 2012 とインターフェース部とを含み、操作部 2012 に表示する画像データを操作部 2012 に出力する。また、操作部 2012 から本実施の形態に係るシステムの使用者が入力した情報を、CPU 2001 に伝える役割をする。I/Oバス 2 (2129) は内部 I/Oバスの一種であり、汎用バスインターフェース 1 及び 2 (2142) と、LAN コントローラ 2010 が接続される。この I/Oバス 2 にはバスアービタ (図示せず) が含まれる。汎用バスインターフェース 2142 は、2つの同一のバスインターフェースを有し、標準 I/Oバスをサポートするバスブリッジである。本実施の形態では、PCIバス 2143 を採用した例を示している。

【0017】

外部記憶装置 2004 は、システムソフトウェアや画像データ等を格納している。本実施の形態では、この外部記憶装置 2004 はハードディスクドライブとし、ディスクコントローラ 2144 を介して一方の PCIバス 2143 に接続されている。LAN コントローラ 2010 は、MAC 回路 2145、PHY/PM D 回路 2146 を介して LAN 2011 に接続されており、この LAN 2011 を介して情報の入出力を行う。モデム 2050 は公衆回線 2051 に接続されて情報の入出力を行う。

【0018】

画像リングインターフェース 1 (2147) 及び画像リングインターフェース 2 (2148) は、システムバスブリッジ 2007 と画像データを高速で転送する画像リング 2008 とを接続し、タイル化後に圧縮されたデータを RAM 2002 とタイル画像処理部 2149 との間で転送する DMA コントローラである。

画像リング 2 0 0 8 は、一対の単方向接続経路の組み合わせにより構成される（画像リング 1 及び画像リング 2）。この画像リング 2 0 0 8 は、画像処理部 2 1 4 9 で、画像リングインターフェース 3（2 1 0 1）及び画像リングインターフェース 4（2 1 0 2）を介して、タイル伸長部 2 1 0 3、コマンド処理部 2 1 0 4、ステータス処理部 2 1 0 5、タイル圧縮部 2 1 0 6 に接続されている。本実施の形態では、タイル伸長部 2 1 0 3 を 2 組、タイル圧縮部 2 1 0 6 を 3 組それぞれ実装する例を示した。

【0 0 1 9】

タイル伸長部 2 1 0 3 は、これら画像リングインターフェースへの接続に加えてタイルバス 2 1 0 7 に接続され、画像リング 2 0 0 8 より入力された圧縮後の画像データを伸長してタイルバス 2 1 0 7 へ転送している。本実施の形態では、多値データの伸長には J P E G、2 値データの伸長にはパックビットを伸長アルゴリズムを採用している。タイル圧縮部 2 1 0 6 は、画像リングインターフェースへの接続に加え、タイルバス 2 1 0 7 に接続され、タイルバス 2 1 0 7 から入力された圧縮前の画像データを圧縮して画像リング 2 0 0 8 へ転送する。本実施の形態では、多値データの圧縮には J P E G、2 値データの圧縮にはパックビットを圧縮アルゴリズムを採用している。

【0 0 2 0】

コマンド処理部 2 1 0 4 は、画像リングインターフェースへの接続に加え、レジスタ設定バス 2 1 0 9 に接続され、画像リング 2 0 0 8 を介して入力した C P U 2 0 0 1 より発行されたレジスタ設定要求を、レジスタ設定バス 2 1 0 9 に接続される該当ブロックへ書き込む。また、C P U 2 0 0 1 より発行されたレジスタ読み出し要求に基づき、レジスタ設定バスを介して該当レジスタより情報を読み出して画像リングインターフェース 4（2 1 0 2）に転送する。ステータス処理部 2 1 0 5 は各画像処理部の情報を監視し、C P U 2 0 0 1 に対してインタラプトを発行するためのインタラプトバケットを生成し、画像リングインターフェース 4（2 1 0 2）に出力する。

【0 0 2 1】

タイルバス 2 1 0 7 には上記ブロックに加え、以下の機能ブロックが接続され

る。即ち、レンダリング部インターフェース 2110、画像入力インターフェース 2112、画像出力インターフェース 2113、多値化部 2119、2 値化部 2118、色空間変換部 2117、画像回転部 2030、解像度変換部 (2116) 等である。レンダリング部インターフェース 2110 は、後述するレンダリング部 2060 により生成されたビットマップイメージを入力するインターフェースである。レンダリング部 2060 とレンダリング部インターフェース 2110 は、一般的なビデオ信号 2111 にて接続される。このレンダリング部インターフェース 2110 は、タイルバス 2107 に加え、メモリバス 2108、レジスタ設定バス 2109 への接続を有し、入力されたラスタ画像をレジスタ設定バスを介して設定された所定の方法によりタイル画像への構造変換をすると同時にクロックの同期化を行い、タイルバス 2107 に対して出力する。画像入力インターフェース 2112 は、後述するスキャナ用画像処理部 2114 により補正画像処理されたラスタイメージデータを入力し、レジスタ設定バスを介して設定された、所定の方法によりタイル画像への構造変換とクロックの同期化を行い、タイルバス 2107 に対して出力する。画像出力インターフェース 2113 は、タイルバス 2107 からのタイル画像データを入力し、ラスタ画像への構造変換及びクロックレートの変更を行い、ラスタ画像をプリンタ用画像処理部 2115 へ出力する。また画像回転部 2030 は画像データの回転を行い、解像度変換部 2116 は画像の解像度を変更し、色空間変換部 2117 は、カラー及びグレースケール画像の色空間の変換を行う。2 値化部 2118 は、多値 (カラー、グレースケール) 画像を 2 値化する。また多値化部 2119 は 2 値画像を多値データへ変換する。

【0022】

外部バスインターフェース部 2120 は、画像リングインターフェース 1, 2, 3, 4、コマンド処理部 2104、レジスタ設定バス 2109 を介し、CPU 2001 により発行された、書き込み、読み出し要求を外部バス 3 (2121) に変換出力するバスブリッジである。外部バス 3 (2121) は本実施の形態では、プリンタ用画像処理部 2115 及びスキャナ用画像処理部 2114 に接続されている。

【 0 0 2 3 】

メモリ制御部 2 1 2 2 はメモリバス 2 1 0 8 に接続され、各画像処理部の要求に従い、予め設定されたアドレス分割により、画像メモリ 1 及び画像メモリ 2 (2 1 2 3) に対して、画像データの書き込み、読み出し、更には必要に応じてリフレッシュ等の動作を行う。本実施の形態では、画像メモリに S D R A M を用いた例を示した。スキャナ用画像処理部 2 1 1 4 では、画像入力デバイスであるスキャナ 2 0 7 0 により読取られた画像データを補正処理する。プリンタ用画像処理部 2 1 1 5 は、プリンタ出力のための補正処理を行い、その結果をプリンタ 2 0 9 5 に出力する。レンダリング部 2 0 6 0 は P D L コードもしくは中間ディスプレイリストをビットマップイメージに展開する。

【 0 0 2 4 】

本実施の形態に係る制御ユニット 2 0 0 0 は、画像データを、図 2 に示すデータパケットのようにパケット化された形式で転送するものとする。

【 0 0 2 5 】

本実施の形態では、図 4 に示すように画像データを 3 2 画素×3 2 画素からなるタイル形式の画像データ 3 0 0 2 に分割して取り扱う例を示す。このタイル単位の画像情報に、必要なヘッダ情報 3 0 0 1 及び画像付加情報等 3 0 0 3 を付加してデータパケットとする。画像情報部分には、スキャナ 2 0 7 0 から入力された場合には R G B データ、その R G B データに圧縮処理を行なった場合には、圧縮後の符号化データが入れられる。(図 5)

以下、図 2 のヘッダ情報 3 0 0 1 に含まれる情報について説明する。

【 0 0 2 6 】

パケットのタイプはヘッダ情報 3 0 0 1 の PcktType 3 0 0 4 で識別される。この PcktType 3 0 0 4 にはリピートフラグが含まれており、データパケットの画像データが 1 つ前に送信したデータパケットの画像データと同一の場合、このリピートフラグをセットする。ChipID 3 0 0 5 は、パケットを送信するターゲットとなるチップの I D を示す。DataType 3 0 0 6 はデータのタイプを示す。PageID 3 0 0 7 はページを示しており、JobID は、ソフトウェアで管理するためのジョブ I D 3 0 0 8 を格納する。

【 0 0 2 7 】

タイル番号は Y 方向のタイル座標 3 0 0 9 と X 方向のタイル座標 3 0 1 0 の組み合わせで、Y_n, X_nで表される。データパケットは画像データが圧縮されている場合と非圧縮の場合がある。本実施の形態では、圧縮アルゴリズムとして、多値カラー（多値グレースケールを含む）の場合は J P E G を、2 値の場合はパックスビッツを採用した例を示した。画像データが圧縮されている場合と非圧縮の場合との区別は、CompressFlag（圧縮フラグ）3 0 1 7 で示される。この圧縮フラグ 3 0 1 7 は、画像データ用の 1 ビットと、Z データ（Z data）用の 1 ビットのそれぞれが用意されており、圧縮処理が行なわれたデータがパケットデータとして入っている場合に「1」を立てることとする。

【 0 0 2 8 】

Process Instruction（処理命令）3 0 1 1 は左詰で処理順に設定され、各処理ユニットは、処理後、その処理命令を左方向に 8 ビットシフトする。処理命令 3 0 1 1 は、ユニット I D（UnitID）3 0 2 4 とモード（Mode）3 0 2 5 との組が 8 組格納されている。このユニット I D 3 0 2 4 は、各処理ユニットを指定し、モード 3 0 2 5 は各処理ユニットでの動作モードを指定する。これにより、1 つのパケットは 8 つのユニットで連続して処理される。パケットバイト長（Packet Byte Length）3 0 1 2 は、パケットのトータルバイト数を示す。画像データバイト長（Image Data Byte Length）3 0 1 5 は、画像データのバイト数、Z データバイト長（Z Data Byte Length）3 0 1 6 は、画像付加情報のバイト数を表し、画像データオフセット（Image Data Offset）3 0 1 3、Z データオフセット（Z data Offset）3 0 1 4 は、それぞれのデータのパケットの先頭からのオフセットを表している。

【 0 0 2 9 】

メモリリセットフラグ（RAM Rst）3 0 2 2 は、R A M 2 0 0 2 をクリアする信号を伝えるためのメモリリセットフラグである。通常の処理時には「0」で固定とされていて、タイル圧縮部 2 1 0 6 によって圧縮されたデータ量が R A M 2 0 0 2 の容量を越える時に、このフラグに「1」がセットされる。このメモリリセットフラグ 3 0 2 2 に「1」が付加されたパケットデータを受けて、R A M コ

ントローラ 2124 では、それを基にして RAM 2002 及び、この後に説明するパケットテーブルのデータのリセットを行なう。

【0030】

各パケットデータは、パケットテーブル (Packet Table) 6001 によって管理される。このパケットテーブル 6001 の構成要素は、図 3 に示す通りで、それぞれテーブルの値に「0」を 5 ビット付加すると、パケットの先頭アドレス 6002、パケットのバイト長 6005 となる。

【0031】

パケットアドレスポインタ (27 ビット) + 「5b00000」= パケット先頭アドレス

パケット長 (11 ビット) + 「5b00000」= パケットのバイト長

パケットテーブル 6001 とチェインテーブル (ChainTable) 6010 は分割されないものとする。

【0032】

パケットテーブル 6001 は常に走査方向に並んでおり、 $Y_n/X_n = 000/000, 000/001, 000/002, \dots$ という順で並んでいる。このパケットテーブル 6001 のエントリは、一意に一つのタイルを示す。また、 Y_n/X_{max} の次のエントリは、 (Y_{n+1}/X_0) となる。

【0033】

今、パケットが一つ前のパケットと全く同じデータである場合は、そのパケットはメモリ上には書かず、パケットテーブルのエントリに 1 つめのエントリと同じパケットアドレスポインタ、パケット長を格納する。1 つのパケットデータを 2 つのテーブルエントリが指すような形になる。この場合、2 つめのテーブルエントリのリピートフラグ (Repeat Flag) 6003 がセットされる。

【0034】

パケットがチェイン DMA により複数に分断された場合は、分割フラグ (Divide Flag) 6004 をセットし、そのパケットの先頭部分が入っているチェインブロックのチェインテーブル番号 6006 をセットする。チェインテーブル 6010 のエントリは、チェインブロックアドレス (Chain Block Address) 601

1 と、チェインブロック長 (Chain Block Length) 6012 とを含んでおり、テーブルの最後のエントリには、アドレス、データ長が共に「0」で格納されている。

【0035】

このようにパケットフォーマットによって処理を行なう特徴として、以下の点が挙げられる。

【0036】

図6に示すように、1つの画像データ50をタイル化し、ヘッダを付加した各パケットデータを2つの処理ブロック51, 52で処理し、その処理結果をアービタ53を通してメモリ54に格納する画像処理システムを想定する。この時、アービタ53は、先に入力されたパケットフォーマットデータの転送が終わるまでは、次に入力されたデータを格納しておき、先に入力されたデータが全てメモリ54に出力され次第、それまで格納されていた次のデータの出力を行うと言った順番で、パケットフォーマットのブロック毎にメモリ54へ入力していく。

【0037】

このような図6のシステムにおいて、各パケットデータは、処理ブロック51, 処理ブロック52のうち、前のタイルの処理が終わったところに入力されて処理が行なわれる。また本実施の形態では、処理ブロック51の処理時間の方が処理ブロック52の処理時間よりも早いものとする。

【0038】

図6から図15は、本実施の形態に係る画像処理システムにより、図4に示すような画像データをパケット化して処理を行なった時の例を示す図である。

【0039】

図6では、まず最初に処理ブロック51に座標 $X=0$, $Y=0$ のパケットデータが、また処理ブロック52に座標 $X=0$, $Y=1$ のパケットデータが入力される。

【0040】

次に図7では、処理ブロック51の座標 $X=0$, $Y=0$ のパケットデータの処理が終了し、アービタ53を通過してメモリ54の00番地に、その処理済みのデ

ータ格納され、新たに次のデータである、座標 $X=0$ ， $Y=2$ のパケットデータが処理ブロック 51 に入力される。この時、処理ブロック 52 では、座標 $X=0$ ， $Y=1$ のパケットデータの処理が行なわれている。

【0041】

次に図 8 では、処理ブロック 51 の座標 $X=0$ ， $Y=2$ のパケットデータの処理が終了し、アービタ 53 を通ってメモリ 54 の 01 番地に格納され、新たに次のデータである座標 $X=0$ ， $Y=3$ のパケットデータが処理ブロック 51 に入力される。この時、処理ブロック 52 では、座標 $X=0$ ， $Y=1$ のパケットデータの処理が行なわれている。

【0042】

次に図 9 では、処理ブロック 52 の座標 $X=0$ ， $Y=1$ のパケットデータの処理が終了し、アービタ 53 を通ってメモリ 54 の 02 番地に格納され、新たに次のデータである座標 $X=1$ ， $Y=0$ のパケットデータが処理ブロック 52 に入力される。この時、処理ブロック 51 では、座標 $X=0$ ， $Y=3$ のパケットデータの処理が行なわれている。

【0043】

次に図 10 では、処理ブロック 51 の座標 $X=0$ ， $Y=3$ のパケットデータの処理が終了し、アービタ 53 を通ってメモリ 54 の 03 番地に格納され、新たに次のデータである座標 $X=1$ ， $Y=1$ のパケットデータが処理ブロック 51 に入力される。この時、処理ブロック 52 では、座標 $X=1$ ， $Y=0$ のパケットデータの処理が行なわれている。

【0044】

図 11 では、処理ブロック 51 の座標 $X=1$ ， $Y=1$ のパケットデータの処理が終了し、アービタ 53 を通ってメモリ 54 の 04 番地に格納され、新たに次のデータである座標 $X=1$ ， $Y=2$ のパケットデータが処理ブロック 51 に入力される。この時、処理ブロック 52 では、座標 $X=1$ ， $Y=0$ のパケットデータの処理が行なわれている。

【0045】

図 12 では、処理ブロック 52 の座標 $X=1$ ， $Y=0$ のパケットデータの処理

が終了し、アービタ 53 を通ってメモリの 05 番地に格納され、新たに次のデータである座標 $X=1$, $Y=3$ のパケットデータが処理ブロック 52 に入力される。この時、処理ブロック 51 では、座標 $X=1$, $Y=2$ のパケットデータの処理が行なわれている。

【0046】

図 13 は、処理ブロック 51 の座標 $X=1$, $Y=2$ のパケットデータの処理が終了し、アービタ 53 を通ってメモリ 54 の 06 地に格納され、新たに次のデータである座標 $X=2$, $Y=0$ パケットデータが処理ブロック 51 に入力される。この時、処理ブロック 52 では、座標 $X=1$, $Y=3$ のパケットデータの処理が行なわれている。

【0047】

図 14 では、処理ブロック 51 の座標 $X=2$, $Y=0$ のパケットデータの処理が終了し、アービタ 53 を通ってメモリ 54 の 07 番地に格納され、新たに次のデータである座標 $X=2$, $Y=1$ のパケットデータが処理ブロック 51 に入力される。この時、処理ブロック 52 では、座標 $X=1$, $Y=3$ のパケットデータの処理が行なわれている。

【0048】

図 15 では、処理ブロック 52 の座標 $X=1$, $Y=3$ のパケットデータの処理が終了し、アービタ 53 を通ってメモリ 54 の 08 番地に格納され、新たに次のデータである座標 $X=2$, $Y=2$ のパケットデータが処理ブロック 52 に入力される。この時、処理ブロック 51 では、座標 $X=1$, $Y=1$ のパケットデータの処理が行なわれている。

【0049】

以上のようにして、メモリ 54 に処理データを格納すると、出力されるタイルの順番は、元のパケットの順番とは異なる順でメモリ 54 に格納される。

【0050】

このようなシステムにおいて、先に説明を行なったパケットフォーマットでない場合、画像データは位置情報を持たないので、処理後のデータを元のデータの並びに復元することはできない。しかしながら、パケットフォーマットの場合、

各タイルの位置情報（X，Y座標データ）がヘッダ部分に付加されており、また、パケットテーブルフォーマットによって、各タイルのメモリ54の格納アドレスが管理されているため、順不同にメモリ54に入力されているパケットデータであっても、元の並び順でメモリ54から読み出して出力することができる。

【0051】

先に説明を行なったような大規模なシステムにおいて、画像データを処理する場合、容量の大きなデータを各処理ブロック間で受け渡しを行なうと、処理に時間が掛かってしまう。そのため、一般的に画像データは、圧縮符号化処理を行なった状態で受け渡しを行ない、実際に出力するにあたって、その圧縮符号化されたデータを復号化して出力している。

【0052】

FAXやPC、画像データベースなどからネットワークを通してシステム内に送られてくる画像データは、既に圧縮符号化されているものが送られてくるため、そのまま各処理ブロック内の受け渡しに使用することができるが、スキャナから入力された画像データは、圧縮符号化処理を行なった後に、メモリにその情報を格納し、その後の処理に使用する事となる。

【0053】

その時のデータの流れを図1A，1Bに従って説明すると以下のような流れとなる。

【0054】

本実施の形態では、スキャンした画像に対して圧縮符号化を行ってメモリに格納した後、そのメモリからデータを読み出して復号処理を行なった後にプリンタによって出力を行う場合を例にして説明する。

【0055】

スキャナ2070から入力された画像データは、スキャナ用画像処理部2114によって、スキャンされた画像データに補正処理が行なわれる。その後、この補正された画像データは、画像入力インターフェース2112、タイルバス2107を通過してタイル圧縮部2106へ入力される。本実施の形態では、タイル圧縮部1（2106）はJPEGによって圧縮符号化処理を行っている。このタイ

ル圧縮部 1 (2 1 0 6) により圧縮符号化されたデータは、画像リングインターフェース 4 (2 1 0 2) 及び画像リングインターフェース 2 (2 1 4 8)、システムバスブリッジ 2 0 0 7、RAMコントローラ 2 1 2 4 を経由して RAM 2 0 0 2 に格納される。こうして圧縮されて RAM 2 0 0 2 に格納されたデータは、その後システムバスブリッジ 2 0 0 7 を経由して、プリンタ部、FAX 送信、LAN のデータベースなど、それぞれ目的の処理ブロックに送られる。

【0 0 5 6】

その後、RAM 2 0 0 2 に格納された画像データは、RAMコントローラ 2 1 2 4 によって再び読み出されて、システムバスブリッジ 2 0 0 7 を経由し、LAN コントローラ 2 0 1 0 を通して LAN に出力されたり、或いは汎用バスインターフェース 2 1 4 2 を通して、ハードディスクなどの外部記憶装置 2 0 0 4 に蓄積される。

【0 0 5 7】

本実施の形態では、RAM 2 0 0 2 のデータをプリンタ 2 0 9 5 によって印刷する場合で説明する。

【0 0 5 8】

この場合、RAM 2 0 0 2 のデータは、RAMコントローラ 2 1 2 4 によって読み出され、システムバスブリッジ 2 0 0 7、画像リングインターフェース 1 (2 1 4 7) 及び画像リングインターフェース 3 (2 1 0 1) を通ってタイル伸長部 1 (2 1 0 3) に入力される。タイル伸長部 1 (2 1 0 3) では、先にタイル圧縮部 2 1 0 6 おいて J P E G によって圧縮された符号化データの復号を行ない、パケットフォーマットのデータとして、タイルバス 2 1 0 7 を通り、画像出力インターフェース 2 1 1 3 によって、パケット形式のタイルデータからプリンタ出力用のラスタデータに変換される。その後、プリンタ用画像処理部 2 1 1 5 によって画像処理が施された後、プリンタ 2 0 9 5 によって印刷される。

【0 0 5 9】

ここで RAM 2 0 0 2 としては、画像データを格納するために十分な容量のメモリを使用する必要があるが、実際にはコストとの兼ね合いで、それほど大きなメモリを使用できない。そこで実際は、ある程度圧縮符号化が行なわれたデータ

を蓄積することを前提として、それにあった容量のメモリを用意しておくことになる。

【0060】

以上のような構成において、J P E Gによって圧縮する場合、できるだけ高画質のデータを後の処理ブロックにおいて取り扱うためには、できるだけ低圧縮率で圧縮符号化処理を行なう必要がある。つまり、R A M 2 0 0 2に格納可能なデータ容量で、なおかつ低圧縮率の圧縮符号化処理を行うのが望ましい。

【0061】

まずここで、J P E Gによる圧縮方法の仕組みを簡単に説明する。

【0062】

図16は、カラー静止画符号化の国際標準方式として、J P E G (Joint Photographic Experts Group) にて提案されている符号化方式のブロック構成図である。

【0063】

図において、入力端子501より入力されたイメージ画素データは、ブロック化回路502において 8×8 画素のブロック状に切り出され、離散コサイン変換(D C T)回路503にてコサイン変換された後、その変換係数が量子化回路504に供給される。この量子化回路504では、量子化テーブル(Qテーブル)505より供給される量子化ステップ情報に従って変換係数の線形量子化を行ない、その量子化した値がハフマン符号化ブロック517に出力される。

【0064】

このハフマン符号化ブロック517では、以下の処理が行われる。

【0065】

量子化された変換係数の内、D C 係数は予測符号化回路(D P C M)506において前ブロックのD C 成分との差分(予測誤差)が取られ、それが次元ハフマン符号化回路507に供給される。

【0066】

図17は、予測符号化回路(D P C M)506の詳細構成を示すブロック図である。

【0067】

同図において、量子化回路504にて量子化されたDC係数は、遅延回路601及び減算器602に印加される。この遅延回路601は、離散コサイン変換回路503が1ブロック、即ち、 8×8 画素分の演算に必要な時間だけ遅延させる回路であり、遅延回路601からは、前ブロックのDC係数が減算器602に供給される。よって、減算器602の出力としては、前ブロックとのDC係数の差分（予測誤差）が出力されることになる。（この予測符号化では、予測値として前ブロック値を用いているため、予測器は前述のごとく遅延回路にて構成される）。図16に示す一次元ハフマン符号化回路507は、予測符号化回路506より供給された予測誤差信号を、DCハフマンコードテーブル508に従って可変長符号化し、多重化回路515にDCハフマンコードを供給する。

【0068】

一方、量子化回路504にて量子化されたAC係数（DC係数以外の係数）は、スキャン変換回路509にて、低次の係数より順にジグザグスキャンされて有意係数検出回路510に供給される。このジグザグスキャンでは、図18に示すような順番（0から63の順）に、2次元DTCの結果がスキャンされ、1次元の連続データに変換される。

【0069】

有意係数検出回路510は、量子化されたAC係数が「0」かどうかを判定し、「0」の場合は、ラン長カウンタ511にカウントアップ信号を供給し、カウンタの値を+1する。しかしAC係数が「0」以外であればリセット信号をラン長カウンタ511に供給してカウンタ511の値を「0」にリセットすると共に、グループ化回路512にて、図19に示すように、係数をグループ番号SSSSと、付加ビットとに分割する。そして、グループ番号SSSSを2次元ハフマン符号化回路513に供給し、付加ビットを多重化回路515に供給する。

【0070】

尚、図19において、EOBは、1ブロック（ 8×8 画素）の符号化を終えたという区切り符号であり、R16は、「0」のランが16以上の場合に使用する符号である。ラン長カウンタ511は「0」のラン長をカウントする回路で、「

0」以外の有意係数間の「0」の数NNNNを2次元ハフマン符号化回路513に供給する。この2次元ハフマン符号化回路513は、供給された「0」のラン長NNNNと有意係数のグループ番号SSSSとをACハフマンコードテーブル514に従って可変長符号化し、多重化回路515にACハフマンコードを供給する。

【0071】

多重化回路515は、1ブロック（8×8の入力画素）分のDCハフマンコード、ACハフマンコード及び付加ビットを入力してそれらを多重化し、結果的に出力端子516より圧縮した画像データとして出力する。従って、出力端子516より出力される圧縮データをメモリに記憶し、読出し時に、逆操作によって伸長することにより、メモリ容量の削減が可能となる。

【0072】

尚、このようなJPGによって符号化されたデータの復号は、この符号化処理の全く逆の流れによって行われる。

【0073】

図20は、この復号処理の流れを説明するブロック図である。

【0074】

図に示すように、入力端子901より入力されたイメージ画素データは、ハフマン復号部902によって、ハフマン符号化されたデータを復号する。逆量子化部903は、符号化用に作成したQテーブルを基にした復号用のQテーブル904を使用して逆量子化を行う。マッピング部905は、DCT係数のジグザグスキャンによって1次元の連続データに変換されたDCT係数を2次元にマッピングし直す。そして逆DCT部906で8×8のエリアごとに逆離散コサイン変換を掛けることにより復号し、出力端子907から、その復号したデータを出力する。

【0075】

上記圧縮符号化データ処理を行ない、容量の限られたメモリに画像データを格納するために、一般的には下記のような処理を行なっている。本実施の形態では、RAM2002のメモリ容量が、元の画像データの1/16の場合で説明する

【0076】

最初、タイル圧縮 1 (2106) の J P E G 処理において、予想圧縮率が $1/8$ となるような Q テーブルを使用して圧縮する。これでは、R A M 2 0 0 2 のメモリ容量よりも、圧縮符号化処理後の符号化データ量の方が多くなる。しかし、J P E G 処理では、画像データによって予想圧縮率より高圧縮率で圧縮されることがあるので、この圧縮処理で符号化データが元データの $1/16$ 以下まで圧縮されていれば、そのまま R A M 2 0 0 2 に格納されることとなる。

【0077】

ここで、例えば圧縮符号化後のデータが R A M 2 0 0 2 のメモリ容量を越えてしまった場合、次は予想圧縮率が $1/16$ の Q テーブルを使用して圧縮を行なう。この圧縮符号化処理によって、圧縮符号化後のデータが R A M 2 0 0 2 の容量以下まで圧縮された場合、そのデータを R A M 2 0 0 2 に格納する。しかし、画像データによっては予想圧縮率に満たない圧縮率となってしまう場合があるので、このような時には、R A M 2 0 0 2 に用意されているメモリ容量では格納しきれないことになる。従って、このような場合は、予想圧縮率が $1/32$ の Q テーブルを使用して圧縮を行なう。このような圧縮符号化処理によって、圧縮符号化後のデータが R A M 2 0 0 2 のメモリ容量以下まで圧縮された場合、そのデータを R A M 2 0 0 2 に格納する。

【0078】

以上のように、R A M 2 0 0 2 のメモリ容量に収まるような圧縮符号化処理が行なわれるまで、次々と圧縮率の高い Q テーブルに切り替えて圧縮処理を行なうことにより、R A M 2 0 0 2 に格納できるデータ容量となり、かつ低圧縮率の圧縮符号化処理を行なうことができる。

【0079】

しかし、このような方法によって複数回圧縮を行なうためには、幾つかの問題が発生する。第 1 点は、複数の Q テーブルを用意しなくてはならないことである。これによって Q テーブルを格納しておくメモリの増大を招く事となる。また、復号を行なう際も、符号化を行なった時と同じ Q テーブルを使用する必要がある

ため、タイル伸長部 2 1 0 3 などの復号化処理を行なう部分でも、複数の Q テーブルが必要となり、これによる Q テーブルを格納しておくメモリの増大を招く事となる。

【 0 0 8 0 】

第 2 点目は、予想圧縮率を変更して圧縮処理を行なう際に、スキャナ 2 0 7 0 による原稿画像の再スキャンが必要となることである。スキャン動作を繰り返し行なうため、ジョブの処理にかかる時間の増大を招く事となる。また、1 枚ずつスキャンを行なう場合は、スキャンのし直しも可能であるが、オートシートフィーダなどにより、連続してスキャンを行ない、次々と原稿を変えてスキャンを行っている場合には、リアルタイムで処理を進めていかなくてはならないため、スキャンのし直しと言う動作はできない。このようなスキャンのし直しを行なおうとする場合には、もう一度原稿をセットし直す事となり、使用者の手を煩わせることになる。

【 0 0 8 1 】

以上のような問題を解決するために、以下のような処理方法がある。

【 0 0 8 2 】

本実施の形態では、画像データは前述したタイル画像（パケット）フォーマットのデータとして入出力が行なわれるものとする。具体的には、図 4 のように画像データを 32×32 （画素）を 1 単位としたタイルに分割し、X 座標、Y 座標を定め、ヘッダ部分にその座標データを入れておく。画像データ部分には、1 タイル分、つまり 1 0 2 4 画素分の画像データが入れられることとなる。又この画像データ部分には、スキャナ 2 0 7 0 から入力された場合には R G B データが、その R G B データに圧縮処理を行なった場合には、圧縮後の符号化データが入れられる。（図 5）

また、タイル圧縮部では、複数の符号化回路と復号化回路を使用し、R A M 2 0 0 2 のメモリ容量に収まるように J P E G の圧縮をリアルタイムで行ない出力をする。また、複数の Q テーブルを持つ代わりにビットシフト（右方向のビットシフトを意味する）することにより、Q テーブル格納用のメモリ容量の削減も実現できる。

【0083】

次に、J P E G 圧縮処理において、量子化データをビットシフト（以下特に断わらない限りは右方向のビットシフトである）器によって、ビットシフトさせる効果に関して説明する。

【0084】

図 2 1 は、ビットシフト器を伴ったデータ圧縮システムの構成を示す図で、図 1 6 と共通する部分は同じ記号を使用して詳細な説明は省く。

【0085】

この説明に使用する Q テーブル 5 0 5 は、予想圧縮率が $1/8$ となる Q テーブルである。また、ビットシフト器 1 0 0 1 では、C P U 2 0 0 1 によりビットシフトを行わない設定に、ビットシフト器 1 0 0 2 では C P U 2 0 0 1 により、1 ビットシフト（ $1/2$ 演算）を行う設定にしておく。このような設定により、ある画像データの量子化を行なった結果、図 2 2 の左側に示すような量子化結果になった場合、ビットシフト器 1 0 0 1 では、ビットシフトを行なわない設定になっているので、量子化結果をそのままハフマン符号化による圧縮符号化を行ない、図 2 2 の右側に示したように 1 0 6 ビットの圧縮データとなる。

【0086】

またビットシフト器 1 0 0 2 では、1 ビットシフトを行うように設定されているので、ビットシフト器 1 0 0 2 から出力される量子化結果は、図 2 3 の左側に示すような値となる。図 2 3 に示すように、量子化データで「1」及び「-1」であった部分は、ビットシフトすることによって「0」となる。そのため、量子化データをジグザグスキャンし、その並びを符号化する際に「0」が連続する部分が多くなる。その結果、このデータをハフマン符号化による圧縮符号化を行なうと、図 2 3 の右側に示したように 6 3 ビットの圧縮データとなる。

【0087】

この方法によると、ビットシフトを行なう前に比べて、圧縮後のデータは正確に $1/2$ にはならないが、標準的な画像を処理した場合、ほぼ $1/2$ のデータ量にまで圧縮できる。

【0088】

図 24 は、本実施の形態に係るタイル圧縮部 1 (2106) の内部で使用する前記問題点を解決するための J P E G 圧縮を実現するための J P E G 圧縮部の構成を示すブロック図である。

【0089】

図において、メモリ 1312 は、図 1A における R A M 2002 に相当し、画像リングインターフェース 4 (2102) 及び、画像リングインターフェース 2 (2148)、システムバスブリッジ 2007、R A M コントローラ 2124 は、この図においては、省略している。

【0090】

図 24 において、入力端子 1301 は、タイルバスインターフェース 2107 からの画像データを入力するインターフェース部分である。この入力端子 1301 より入力された画素データは、ブロック化回路 1302 において 8×8 画素のブロック状に切り出され、離散コサイン変換 (D C T) 回路 1303 にてコサイン変換された後、その変換係数が量子化回路 1304 に供給される。この量子化回路 1304 では、量子化テーブル (Q テーブル) 1305 より供給される量子化ステップ情報に従って変換係数の線形量子化を行なう。こうして量子化回路 1304 より出力された量子化データは、ビットシフト器 1306 及びビットシフト器 1307 へ入力される。ここでは、 8×8 の量子化データを、ビットシフトにより $1/2$ や、 $1/4$ 、 $1/8$ にする機能を持っている。尚、ここで何ビットシフトを行なうかといった情報は、C P U 2001 (図 1A) によって制御されるものとする。また、ビットシフト器 1306 のビットシフト数は、ビットシフト器 1307 のビットシフト数よりも 1 ビット分少ない値とする。ビットシフト器 1306 及びビットシフト器 1307 から出力された量子化データはそれぞれ、ハフマン符号化部 1308、ハフマン符号化部 1309 へ入力され、さきに詳細に説明を行なった符号化方法に従って圧縮符号化処理が行なわれる。

【0091】

ハフマン符号化部 1308 によって符号化されたデータはアービタ 1311 に入力されメモリ 1312 に格納される。また、ハフマン符号化部 1309 から出力された符号化データは、メモリ 1310 へ入力される。このメモリ 1310 の

データの入出力は、CPU 2001によって制御されるものとする。メモリ 1310から出力されたデータは、アービタ 1311を通してメモリ 1312に格納されるとともに、ハフマン復号化部 1313によって、元の量子化テーブルに復号される。こうして復号されたデータは、ビットシフト器 1314によって1ビットシフト ($1/2$) される。ビットシフト器 1314によって1ビットシフトされた量子化結果は、ハフマン符号化部 1315によって再び符号化されメモリ 1310へと入力される。

【0092】

以上の構成からなるタイル圧縮部 1 (2106)によって、メモリ 1312に蓄積可能な最も小さな圧縮率による圧縮処理をリアルタイムで行なうための方法を以下に説明する。

【0093】

図 25から図 32は、図 24の構成に基づくメモリ 1312に蓄積可能な最も小さな圧縮率による圧縮処理をリアルタイムで行なうための方法を説明する図である。本実施の形態の前提として、Qテーブル 1305は、予想圧縮率が $1/8$ のものを使用するものとする。また、メモリ 1312は、元の画像データの $1/16$ の容量まで蓄積できるメモリ容量を持っているものとする。尚、これら図中の実線で表わされている部分は、データが流れている経路を表わし、点線で表わされている部分は、その図の状態の時にはデータが流れていない経路を示している。また、これら図面において図 24と共通する部分は同じ記号で示し、その説明を省略する。

【0094】

まず処理開始時には、図 25のように、ビットシフト器 1306は、0ビットシフト (スルー) の設定を行なう。また、ビットシフト器 1307は、1ビットシフト ($1/2$) の設定を行なう。以上のような設定を行ない、入力画像データの圧縮符号化処理を行なうと、ハフマン符号化部 1308からは、予想圧縮率 $1/8$ によって圧縮された画像データが出力され、メモリ 1312に蓄積される。また、ハフマン符号化 1309からは、予想圧縮率 $1/16$ によって圧縮された画像データが出力され、メモリ 1310に蓄積される。ここではメモリ 1310

からデータの出力は行なわない。

【0095】

このような設定で処理を行なった時、圧縮率が足らずに図26のように、メモリ1312の容量が一杯になってしまった場合は、メモリ1312にリセットが掛かり、それまでメモリ1312に蓄積された全データをクリアする。メモリ1312がクリアされた後、図27のように、ビットシフト器1306は、1ビットシフト（1／2）に設定される。また、ビットシフト器1307は、2ビットシフト（1／4）に設定される。そして、メモリ1310から、今まで蓄積されていた予想圧縮率1／16によって圧縮符号化された画像データの先頭から、リセットが掛けられる前までのデータが出力され、アービタ1311を通してメモリ1312に蓄積される。メモリ1310から出力されたデータが蓄積されていたメモリ1310のエリアはリセットされ、次のデータが入力された時の蓄積部分として使用される。

【0096】

また、ハフマン符号化部1308からは、リセットが掛けられた後に、入力端子1301から入力され、量子化され、ビットシフト器1306により1ビットシフトが行なわれたデータが、ハフマン符号化され、予想圧縮率1／16によって圧縮された画像データとして出力されてメモリ1312に蓄積される。このメモリ1312には、メモリ1310から入力される予想圧縮率1／16によって圧縮された先頭からのデータと、ハフマン符号化部1308から入力される予想圧縮率1／16によって圧縮された途中データの両方が混ざった形で入力されるが、前述したように、パケットフォーマットの形で、位置情報はパケットテーブルによって管理されているため、後にメモリ1312からデータの出力を行なう時には、スキャナ2070から入力を行なった順番で、データの出力を行なえるようになっている。またこの時、ハフマン符号化部1309からは、予想圧縮率1／32によって圧縮された画像データが出力され、メモリ1310の空いているエリアに蓄積される。そしてメモリ1310から出力されたデータは、メモリ1312に入力されると同時に、ハフマン復号化部1313により復号処理が行なわれ量子化データに戻される。その量子化データは、次のビットシフト器13

14によって1ビットシフト(1/2)される。その後、ハフマン符号化部1315によって再び符号化され、予想圧縮率1/32によって圧縮された符号化データとしてメモリ1310に蓄積される。

【0097】

つまり、メモリ1310には、ハフマン符号化部1315から入力される予想圧縮率1/32によって圧縮された先頭からのデータと、ハフマン符号化部1309から入力される予想圧縮率1/32によって圧縮された途中データの両方が混ざった形で入力されるが、先に説明を行なったように、パケットフォーマットの形で位置情報はパケットテーブルによって管理されているため、後にメモリ1312からデータの出力を行なう時には、スキャナ2070から入力を行なった順番でデータを出力することができる。

【0098】

そして図28に示すように、メモリ1310内に蓄積されていた予想圧縮率1/16によって圧縮されていたデータが全てメモリ1312に出力された時点で、メモリ1310からのデータの出力が停止され、ハフマン符号化部1308からのデータのみがメモリ1312に入力されて格納される。尚、この間もメモリ1312には、ハフマン符号化部1309からのデータが蓄積されている。その後、この処理を続けて、予想圧縮率1/16によって圧縮されたデータがメモリ1312に全て蓄積された場合、圧縮処理は終了となる。

【0099】

しかし、圧縮符号化を行なう画像によっては、図29のように、予想していた1/16の圧縮率を満たさずに、メモリ1312に蓄積しきれない場合もある。このように圧縮率が足らずにメモリ1312の容量が一杯になってしまった場合は、メモリ1312にリセットが掛かり、そのメモリ1312に蓄積されていたデータがクリアされる。こうしてメモリ1312がクリアされた後は、図30に示すように、ビットシフト器1306は2ビットシフト(1/4)に設定される。また、ビットシフト器1307は3ビットシフト(1/8)に設定される。そしてメモリ1310から、今まで蓄積されていた予想圧縮率1/32によって圧縮符号化された画像データの先頭から、今回リセットが掛けられる前までのデー

タが出力され、アービタ 1311 を通してメモリ 1312 に蓄積される。メモリ 1310 から出力を行なったデータの蓄積されていた部分はリセットされ、次のデータが入力された時の蓄積部分として使用される。

【0100】

また、ハフマン符号化部 1308 からは、リセットが掛けられた後に、入力端子 1301 から入力され量子化されて、ビットシフト器 1306 で 2 ビットシフトされたデータがハフマン符号化され、予想圧縮率 $1/32$ によって圧縮された画像データとして出力され、メモリ 1312 に蓄積される。メモリ 1312 には、メモリ 1310 から入力される予想圧縮率 $1/32$ によって圧縮された先頭からのデータと、ハフマン符号化部 1308 から入力される予想圧縮率 $1/32$ によって圧縮された途中データの両方が混ざった形で入力されるが、前述したように、パケットフォーマットの形で、各パケットの位置情報がパケットテーブルによって管理されているため、後にメモリ 1312 からデータの出力を行なう時には、スキャナ 2070 から入力を行なった順番でデータの出力を行なえる。またこの時、ハフマン符号化部 1309 からは、予想圧縮率 $1/64$ によって圧縮された画像データが出力されてメモリ 1310 に蓄積される。このメモリ 1310 から出力されたデータは、メモリ 1312 に入力されると同時にハフマン復号化部 1313 に入力されて復号処理が行なわれ量子化データに戻される。その量子化データは、ビットシフト器 1314 によって 1 ビットシフト ($1/2$) された後、ハフマン符号化部 1315 によって再び符号化され、約 $1/64$ の符号化データとしてメモリ 1310 に蓄積される。こうしてメモリ 1310 には、ハフマン符号化部 1315 から入力される予想圧縮率 $1/64$ によって圧縮された先頭からのデータと、ハフマン符号化部 1309 から入力される予想圧縮率 $1/64$ によって圧縮された途中データの両方が混ざった形で入力される。

【0101】

次に図 31 のように、メモリ 1310 に蓄積されて予想圧縮率 $1/32$ によって圧縮されていたデータが全てメモリ 1312 に出力された時点で、メモリ 1310 からのデータの出力が停止され、ハフマン符号化部 1308 からのデータのみがメモリ 1312 に入力される。また、この間もメモリ 1310 には、ハフマ

ン符号化部 1309 からのデータが蓄積されている。その後、この処理を続けて、予想圧縮率 $1/32$ によって圧縮されたデータがメモリ 1312 に全て蓄積された場合（図 32）に、この圧縮処理は終了する。

【0102】

次に図 33 をもとに、タイル圧縮部 2106 の内部構成を説明する。

【0103】

1501 はデータ入力インターフェースで、タイルバス 2107 からのパケット化されたデータを入力する。1502 はヘッダ情報解析部で、パケットデータのヘッダ部分の情報を読み取り、ヘッダ情報として、ヘッダ情報変更部 1505 に出力する。データ部分の情報は J P E G 圧縮部 1503 に入力され、先に詳細な説明を行なった方法により、圧縮符号化処理が行なわれる。こうして圧縮符号化されたデータはデータ出力インターフェース 1508 に出力されるとともに、カウンタ 1504 に入力される。このカウンタ 1504 は、圧縮後のデータがどれだけのデータ量になったかをカウントし、その情報をデータサイズとしてヘッダ情報変更部 1507 及び加算器 1505 に出力する。加算器 1505 は、その圧縮後のデータの加算を行ない、その加算結果を比較器 1506 へ出力する。この時、ヘッダ部分のデータ量も加味した上で加算を行なうものとする。この加算器 1505 からの加算結果をもとに比較器 1506 は、その加算結果が R A M 2002 の容量を越える時に、それを伝える信号を J P E G 圧縮部 1503、ヘッダ情報変更部 1507、カウンタ 1509 に出力する。またこの時同時に、加算器 1505 の値もクリアする。

【0104】

この容量オーバを示す信号を受けた J P E G 圧縮部 1503 は、現時点の圧縮率よりも圧縮率を上げた圧縮データを生成して出力するための制御に切り替える。またカウンタ 1509 は、容量オーバーの信号が何回出力されたかをカウントし、その計数値をレジスタなどに保持しておく。ヘッダ情報変更部 1507 は、パケットデータのヘッダ部分にあるデータサイズ情報を圧縮後のサイズに変更するとともに、圧縮フラグを書き換えて圧縮後のデータ表示とする。また比較器 1506 からの比較結果を受けて、データの加算結果が R A M 2002 の容量を越

えた場合には、ヘッダ部分のRam Rstフラグ 3 0 2 2 にその情報を載せて出力用ヘッダ情報とする。こうして内容が変更されたヘッダ情報は、データ出力インターフェース 1 5 0 8 に入力され、圧縮符号化後のデータのヘッダとして付加され、パケットデータとして画像リングインターフェース 4 (2 1 0 2) へ出力される。

【 0 1 0 5 】

図 3 4 は、本実施の形態に係る R A M コントローラ 2 1 2 4 の構成を表わしたブロック図である。

【 0 1 0 6 】

1 6 0 1 は S S B インターフェース部で、システムバスブリッジからのパケットデータの入力及びシステムバスブリッジへのパケットデータの出力を行う。1 6 0 2 はヘッダ情報解析部で、入力されたパケットデータのヘッダ部分を読み取って必要な情報の解析を行う。また出力を行うパケットデータのヘッダ部分の情報の修正を行う場合の書き換えもこの部分で行う。1 6 0 3 はパケットテーブル生成部で、ヘッダ情報解析部 1 6 0 2 からヘッダ情報として、X Y 座標情報とデータサイズを入力し、それを基にパケットデータテーブルを生成する。またヘッダ情報として、メモリリセットフラグも入力され、もしこのフラグに「1」が立っていた場合には、R A M 2 0 0 2 の内容をリセットするとともに、パケットデータテーブルのリセットを行なう。1 6 0 4 は R A M インターフェースで、パケットテーブル生成部 1 6 0 3 で作られたパケットテーブルに従って、アドレスや R A M 制御信号を生成して R A M 2 0 0 2 の制御を行なう。

【 0 1 0 7 】

以上説明した方法により、R A M 2 0 0 2 に格納されている圧縮データが R A M 2 0 0 2 のメモリ容量を越えてしまうこと検知し、システムのコントロールを行うことが可能となる。

【 0 1 0 8 】

次に図 3 5 を参照して、符号化されたデータを印刷する際に、J P E G 圧縮データを復号するタイル伸長部 2 1 0 3 の内部構成を説明する。

【 0 1 0 9 】

1701はデータ入力インターフェースで、画像リングインターフェース3（2101）からのパケット化されたデータを入力する。1702はヘッダ情報解析部で、パケットデータのヘッダ部分の情報を読み取り、ヘッダ情報としてヘッダ情報変更部1705に出力する。またデータ部分の情報は、J P E G伸長部1703に入力され、前述したようにしてJ P E G復号処理が行なわれる。こうして復号されたデータは、データ出力インターフェース1706に出力されるとともに、カウンタ1704に入力される。このカウンタ1704は、圧縮後のデータがどれだけのデータ量になったかをカウントし、そのカウント情報をデータサイズとしてヘッダ情報変更部1705へ出力する。ヘッダ情報変更部1705は、パケットデータのヘッダ部分にあるデータサイズ情報を、伸長後のサイズに変更するとともに、圧縮フラグの書き換えを行ない、伸長後の画像データとする。こうして内容が変更されたヘッダ情報は、データ出力インターフェース1706に入力され、復号後の画像データのヘッダとして付加され、パケットデータとしてタイルバス2107へ出力される。

【0110】

J P E G圧縮データの伸長を行なう場合、圧縮を行なった際に使用したQテーブルを基に復号用のQテーブルを用意する必要がある。通常は圧縮時に使用しているQテーブルは1つに決まっていて、それに対応する復号時のQテーブルを1つ用意しておけば圧縮及び復号ができる。しかし、本実施の形態におけるQテーブルは、 $1/8$ の圧縮率となるようなQテーブルを $1/2^n$ したものを使用して、 n の値はJ P E G圧縮時にR A M 2 0 0 2の容量に応じて変化するので、その変化に応じて、複数のQテーブルを使い分ける必要がある。

【0111】

そこで本実施の形態では、タイル圧縮部2106においてRamRetフラグが「1」となった回数をタイル圧縮部2106内のカウンタ1509（図33）によってカウントし、 n がいくつであるかを認識しておき、タイル圧縮部2106の内部のレジスタに記憶しておく。そしてR A M 2 0 0 2から出力されたJ P E G圧縮データがタイル伸長部2103にて伸長される時に、その情報を読み出すことによって復号用のQテーブルを準備することができる。つまり、1度もRamRetフ

ラグが「1」とならなかった場合には1/8に対応したQテーブルを、1度RamRetフラグが「1」となった場合には1/16に対応したQテーブルを、2度RamRetフラグが「1」となった場合には1/32に対応したQテーブルを、それぞれ用意してJPEGR復号を行なう。

【0112】

以上の説明に基づいて、本実施の形態に係る画像処理の動作を図36のフローチャートを参照して説明する。

【0113】

まずステップS101で、スキャナ2070によって原稿の読み取りスキャンを行ない、スキャンデータを入力する。次にステップS102に進み、タイル圧縮部1(2106)のRamRstフラグに「1」が立つ回数をカウントするカウンタ1509(図33)の値を「0」にリセットする。次にステップS103に進み、タイル圧縮部2106のJPEGR圧縮部6003によって画像データの圧縮処理を行なう。そしてステップS104で、このタイル圧縮部2106による処理によって、入力画像データを圧縮した後のデータが、RAM2002のメモリ容量を越えているか否か判断する。ここでもしRAM2002のメモリ容量を越えてしまうと判断した時にはステップS105に進み、カウンタ1509の値をカウントアップし、ステップS106で圧縮率を変更した後、より高圧縮率で圧縮されたJPEGRデータを生成する。

【0114】

こうして圧縮率を上げていき、RAM2002に全データを格納できるまで、即ち、ステップS104の判定がNOになるまで前記処理を繰り返し、全ての画像データを格納できるようになるとステップS107に進み、RAM2002にその圧縮したデータを格納する。次にステップS108に進み、入力画像データをプリントするために、RAM2002からJPEGR圧縮データを読み出す。次にステップS109で、カウンタ1509の値を取得し、その値を基にステップS110で、タイル伸長部1(2103)でJPEGR復号処理を行なうためのQテーブルを設定する。そしてステップS111に進み、タイル伸長部1(2013)によってJPEGR圧縮データの復号処理を行なう。次にステップS112に

進み、プリンタ用画像処理部 2115 によって、所定の画像処理を施した後、その処理済みの画像データをプリンタ 2095 に出力して印刷する。

【0115】

以上述べた処理によって、J P E G による圧縮が行なわれたデータがメモリ容量を越えた場合にリアルタイムで検知し、その画像データを更に高い圧縮率で圧縮してメモリ容量内に収まるデータ量となるようにシステムの処理を切り替えることができる。また圧縮を行なった時に使用した Q テーブルに対応した Q テーブルを、復号時に的確に選択できることにより、その圧縮データの復号処理を行なうことができる。

【0116】

[実施の形態 2]

前述の実施の形態 1 では、タイル圧縮部 1 (2106) のカウンタ 1509 によって、RamRst フラグが「1」となった回数をカウントし、その計数値に基づいて復号時の Q テーブルの設定を行っていた。

【0117】

これに対し本実施の形態 2 では、R A M コントローラ 2124 にカウンタを持ち、これにより RamRst フラグが「1」となった回数をカウントし復号する。また、復号を行なう際には、複数の Q テーブルを用意することなく、符号化時に何回 R A M 2002 にリセットが掛かったかによって、それに合わせた復号処理を行なう。

【0118】

図 37 は、本発明の実施の形態 2 に係るタイル圧縮部 1 (2106) の構成を示すブロック図である。ここでは図 33 で説明した前述の実施の形態 1 におけるタイル圧縮部 1 (2106) と同様な部分は同じ記号で示している。ここでの特徴は、RamRst フラグが「1」となる回数をカウントするカウンタ 1509 が無い事である。

【0119】

図において、1501 はデータ入力インターフェースで、タイルバス 2107 からのパケット化されたデータを入力する。1502 はヘッダ情報解析部で、パ

ケットデータのヘッダ部分の情報を読み取り、ヘッダ情報として、ヘッダ情報変更部 1 5 0 5 に出力する。またデータ部分の情報は、J P E G 圧縮部 1 5 0 3 に入力され、前述の方法により圧縮符号化処理が行なわれる。こうして圧縮符号化されたデータは、データ出力インターフェース 1 5 0 8 に出力されるとともに、カウンタ 1 5 0 4 に入力される。このカウンタ 1 5 0 4 は、圧縮後のデータがどれだけのデータ量になったかをカウントし、その情報をデータサイズとしてヘッダ情報変更部 1 5 0 7 及び加算器 1 5 0 5 へ出力している。加算器 1 5 0 5 は、圧縮後のデータの加算を行ない、その加算結果を比較器 1 5 0 6 へ出力する。この時、ヘッダ部分のデータ量も加味した上で加算を行なう。この加算器 1 5 0 5 からの加算結果をもとに比較器 1 5 0 6 は、その加算結果が R A M 2 0 0 2 のメモリ容量を越える時に、それを伝える信号を J P E G 圧縮部 1 5 0 3、ヘッダ情報変更部 1 5 0 7 に出力する。また、この時同時に、加算器 1 5 0 5 の値もクリアする。この容量オーバーの信号を受けた J P E G 圧縮部 1 5 0 3 は、圧縮率を上げたデータを生成し、出力するために制御の切り替えが行なわれる。ヘッダ情報変更部 1 5 0 7 は、パケットデータのヘッダ部分にあるデータサイズ情報を、圧縮後のサイズに変更するとともに圧縮フラグの書き換えを行い、圧縮後のデータ表示とする。また比較器 1 5 0 6 からの比較結果を受けて、データの加算結果が R A M 2 0 0 2 のメモリ容量を越えた場合には、ヘッダ部分の Ram Rst フラグ 3 0 2 2 にその情報を載せて出力用ヘッダ情報とする。こうして内容が変更されたヘッダ情報は、データ出力インターフェース 1 5 0 8 に入力され、圧縮符号化後のデータのヘッダとして付加され、パケットデータとして画像リングインターフェース 4 (2 1 0 2) へ出力される。

【 0 1 2 0 】

図 3 8 は、実施の形態 2 に係る R A M コントローラ 2 1 2 4 の内部構成を示したブロック図である。

【 0 1 2 1 】

5 1 0 1 は S S B インターフェース部で、システムバスブリッジからのパケットデータの入力及び、システムバスブリッジへのパケットデータの出力を行なう。5 1 0 2 はヘッダ情報解析部で、入力されたパケットデータのヘッダ部分を読

み取り、必要な情報の解析を行なう。また出力を行なうパケットデータのヘッダ部分の情報を修正する場合の書き換えもこの部分で行なう。また、ヘッダ情報解析部 5 1 0 2 からは、Ram Rst フラグ 3 0 2 2 の値が出力されていて、カウンタ 5 1 0 5 へとつながれている。カウンタ 5 1 0 5 では、この Ram Rst フラグに「1」が立った回数をカウントし、レジスタなどに保持しておく。5 1 0 3 はパケットテーブル生成部で、ヘッダ情報解析部 5 1 0 2 からヘッダ情報として、X Y 座標情報とデータサイズを入力し、それをもとにパケットデータテーブルを生成する。また、ヘッダ情報として、メモリリセットフラグも入力され、もし「1」が立っていた場合には、RAM 2 0 0 2 をリセットするとともに、パケットデータテーブルをリセットする。8 0 4 は RAM インターフェースで、パケットテーブル生成部 8 0 3 で作られたパケットテーブルに従ってアドレスや RAM 制御信号を生成して RAM 2 0 0 2 を制御する。RAM 2 0 0 2 から出力された J P E G 圧縮データがタイル伸長部 1 (2 1 0 3) にて処理される時には、カウンタ 5 1 0 5 の情報を読み出すことによって、J P E G 符号化が行われた際に、何回ビットシフトが行われたかを検知することができる。つまり、1 度も Ram Ret フラグ 3 0 2 2 が「1」とならなかった場合には、1 / 8 に対応した Q テーブルを使用してビットシフトが行われていないことになる。また 1 度だけ Ram Ret フラグ 3 0 2 2 が「1」となった場合には、1 / 8 に対応した Q テーブルを使用して 1 回ビットシフトを行なったことになる。更に 2 度 Ram Ret フラグが「1」となった場合には、1 / 8 に対応した Q テーブルを使用して 2 回ビットシフトを行なったことになる。この情報を基に、タイル伸長部 2 1 0 3 の J P E G 伸長部 1 5 0 3 は、J P E G データの復号処理を行なう。

【 0 1 2 2 】

図 3 9 は、実施の形態 2 に係るタイル伸長部 1 (2 1 1 3) の J P E G 伸長部の構成を示すブロック図である。

【 0 1 2 3 】

入力端子 5 2 0 1 より入力された画素データは、ハフマン復号化部 5 2 0 2 によって、ハフマン符号化されたデータを復号する。ビットシフト部 5 2 0 3 は、J P E G 符号化が行われた際に、何回ビットシフトが行われたかを示す情報を R

AMコントローラ2124から入力し、0回の場合はそのままの値を逆量子化部5204へ出力し、1回の場合は1ビットシフトを行ってデータを2倍の値にし、2回の場合は2ビットシフトを行なって4倍の値にし、3回の場合は3ビットシフトを行ってデータを8倍の値にするように、それぞれ左方向へのビットシフトを行なう。逆量子化部5204は、符号化用に使用した（本実施の形態では1/8）予想圧縮率のQテーブルをもとにした復号化用のQテーブル5205を使用して逆量子化を行なう。マッピング部5206は、DCT係数のジグザグスキャンによって1次元の連続データに変換されたDCT係数を、2次元にマッピングし直す。逆DCT部5207は、 8×8 のエリアごとに逆離散コサイン変換を掛けることにより復号し、出力端子5208から復号したデータを出力する。

【0124】

以上述べた処理によって、JPEGによる圧縮が行なわれたデータが、メモリ容量を越えて格納されようとした場合、リアルタイムで検知を行ない、更に高い圧縮率で圧縮を行ないメモリ内に収まるデータ量となるように、システムの処理を切り替えることが可能となった。更に、RAMコントローラのカウンタによってJPEG符号化時のビットシフトの回数をカウントし、そのカウントした情報をJPEG復号化の際のビットシフトの回数とすることによって、複数のQテーブルを持つことなく、JPEG復号化を行うことができる。

【0125】

〔実施の形態3〕

前述の実施の形態1では、タイル圧縮部1（2106）カウンタ1509によって、RamRstフラグ3022が「1」となる回数をカウントし、その値をタイル圧縮部1（2106）のレジスタなどに記憶することによって、後の復号の際のQテーブルの設定を行っていた。

【0126】

これに対して本発明の実施の形態3では、タイル圧縮部1（2106）のカウンタ1509によって、RamRstフラグ3022が「1」となる回数をカウントし、その値をパケットデータのヘッダ部分に書き込んでおく。そして復号する際には、ヘッダ部分のカウント数を基にして処理する。また復号する際には、複数の

Qテーブルを用意することなく、符号化時に何回RAM2002にリセットが掛かったかによって、それに合わせた復号処理を行うことができる。

【0127】

図40は、本発明の実施の形態3に係るタイル圧縮部1(2106)の構成を示すブロック図で、前述の図33のタイル圧縮部1(2106)の構成と共通する部分は同じ記号で示している。この実施の形態3の特徴は、Ram Rstフラグ3022が「1」となる回数をカウントするカウンタ1509によるカウント数がヘッダ情報変更部1507に入力されていることである。これによって出力するパケットデータのヘッダ情報に、そのデータが圧縮されるときに何回RAM2002にリセットが行われたか書き込む。

【0128】

1501はデータ入力インターフェースで、タイルバス2107からのパケット化されたデータを入力する。1502はヘッダ情報解析部で、パケットデータのヘッダ部分の情報を読み取り、ヘッダ情報として、ヘッダ情報変更部1505に出力する。またデータ部分の情報は、JPEG圧縮部1503に入力され、前述の方法により圧縮符号化処理が行なわれる。こうして圧縮符号化されたデータは、データ出力インターフェース1508に出力されるとともに、カウンタ1504に入力される。このカウンタ1504では圧縮後のデータがどれだけのデータ量になったかをカウントし、その情報をデータサイズとしてヘッダ情報変更部1507及び加算器1505へ出力する。加算器1505は圧縮後のデータの加算を行い、その加算結果を比較器1506へ出力する。この時、ヘッダ部分のデータ量も加味した上で加算を行なうものとする。この加算器1505からの加算結果をもとに比較器1506は、その加算結果がRAM2002のメモリ容量を越える時に、それを伝える信号をJPEG圧縮部1503、ヘッダ情報変更部1507、カウンタ1509に出力する。また、この時同時に、加算器1505の値もクリアする。この容量オーバーの信号を受けたJPEG圧縮部1503は、圧縮率を上げたデータを生成して出力するために制御を切り替える。またカウンタ1509は、この容量オーバーの信号が何回出力されたかをカウントし、その値をヘッダ情報変更部1507に出力する。ヘッダ情報変更部1507は、パケ

ットデータのヘッダ部分にあるデータサイズ情報を、圧縮後のサイズに変更するとともに、圧縮フラグの書き換えを行って圧縮後のデータ表示とする。また比較器 1 5 0 6 からの比較結果を受けて、データの加算結果が R A M 2 0 0 2 のメモリ容量を越えた場合には、ヘッダ部分の Ram Rst フラグ 3 0 2 2 にその情報を載せる。またカウンタ 1 5 0 9 からのリセット回数も常にヘッダに載せて出力用ヘッダ情報とする。こうして内容が変更されたヘッダ情報は、データ出力インターフェース 1 5 0 8 に入力され、圧縮符号化後のデータのヘッダとして付加され、パケットデータとして画像リングインターフェース 2 1 0 2 へ出力される。

【 0 1 2 9 】

図 4 1 は、本発明の実施の形態 3 に係るパケットデータのヘッダ部分の内容を示した図である。

【 0 1 3 0 】

先の実施の形態と異なる点は、Rst Counter 5 4 0 1 が設けられていることである。この部分にカウンタ 1 5 0 9 から入力されるリセット回数の計数値を載せて出力し R A M 2 0 0 2 に格納する。R A M 2 0 0 2 から出力された J P E G 圧縮データがタイル伸長部 1 (2 1 0 3) にて伸長処理される際に、ヘッダ部分の Rst Counter 5 4 0 1 の情報を読み出すことによって J P E G 符号化が行われた際に、何回ビットシフトが行われたかを検知する。つまり Rst Counter 5 4 0 1 が「0」の場合には、1 / 8 に対応した Q テーブルを使用して 1 回もビットシフトを行っていないことになる。また Rst Counter 5 4 0 1 が「1」の場合には、1 / 8 に対応した Q テーブルを使用して 1 回ビットシフトを行なったことになる。更に、Rst Counter 5 4 0 1 が「2」の場合には、1 / 8 に対応した Q テーブルを使用して 2 回ビットシフトを行なったことになる。この情報をもとに、タイル伸長部 2 1 0 3 内の J P E G 伸長部 6 0 0 3 は、J P E G データを復号する。

【 0 1 3 1 】

本実施の形態における J P E G 圧縮データの復号は前述の実施の形態 2 におけるタイル伸長部 1 (2 1 1 3) の J P E G 伸長部 1 7 0 3 の構成と同じ (図 3 9) とする。

【0 1 3 2】

入力端子 5 2 0 1 より入力された画素データは、ハフマン復号化部 5 2 0 2 によって復号される。ビットシフト部 5 2 0 3 は、J P E G 符号化が行われた際に、何回ビットシフトが行われたかを示す情報をヘッダ情報の Rst Counter 5 4 0 1 から入力し、0 回の場合はそのままの値を逆量子化部 5 2 0 4 へ出力する。1 回の場合は 1 ビット左シフトを行ってデータを 2 倍の値にして出力する。更に、2 回の場合は 2 ビット左シフトを行なってデータを 4 倍の値にし、3 回の場合は 3 ビット左シフトを行ってデータを 8 倍の値にして出力する。

【0 1 3 3】

逆量子化部 5 2 0 4 は、符号化用に使用した（本実施の形態では 1 / 8）予想圧縮率の Q テーブルを基にした復号化用の Q テーブル 5 5 0 5 を使用して逆量子化する。マッピング部 5 2 0 6 で、D C T 係数のジグザグスキャンによって 1 次元の連続データに変換された D C T 係数を 2 次元にマッピングし直す。逆 D C T 部 5 2 0 7 で、8 × 8 のエリアごとに逆離散コサイン変換を掛けることにより、復号し、出力端子 5 2 0 8 から復号したデータを出力する。

【0 1 3 4】

以上述べた処理によって、J P E G による圧縮が行なわれたデータが、メモリ容量を越えて格納されようとした場合、リアルタイムで検知を行ない、更に高い圧縮率で圧縮を行ないメモリ内に収まるデータ量となるように、システムの処理を切り替える事が可能となる。更に、ヘッダ情報の Rst Counter 5 4 0 1 によって、J P E G 符号化時のビットシフトの回数をカウントし、その情報を J P E G 復号化の際のビットシフトの回数とすることによって、複数の Q テーブルを持つことなく J P E G の復号を行なうことが可能となった。

【0 1 3 5】

[その他の実施の形態]

なお本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用しても良い。

【0 1 3 6】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUまたはMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成されることは言うまでもない。

【0137】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0138】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることが出来る。

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0139】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0140】

以上説明したように本実施の形態によれば、JPEG圧縮されたデータがメモリ容量を越えて格納されようとした場合、それをリアルタイムで検知し、ビットシフトによって更に高い圧縮率で圧縮してメモリ容量に収まるデータ量となるよ

うに圧縮率を変更する。こうして圧縮されて記憶された符号化データを復号する際には、符号化時に使用されたQテーブルに対応するQテーブルを設定して復号することができる。

【0141】

尚、以上説明した本願発明の実施の形態は、以下の実施態様で表わすことができる。

【0142】

〔実施態様1〕 画像データを入力して符号化する画像処理装置であって、
画像データを圧縮する圧縮手段と、
前記圧縮手段により圧縮された画像データのデータ量を求めるデータ量計算手段と、
前記データ量計算手段により計算された前記データ量がメモリの容量を越えているか否かを判定する判定手段と、
前記判定手段による判定結果に応じて前記圧縮手段による圧縮率を高く設定して前記圧縮手段により前記画像データを圧縮して前記メモリに記憶するように制御する制御手段と、
前記判定手段により前記データ量が前記メモリの容量を越えたと判定された回数を計数する計数手段と、
前記計数手段による計数値に応じて前記メモリに記憶されている前記データの復号を行う復号手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【0143】

〔実施態様2〕 前記圧縮手段は、画像データを直交変換する直交変換手段と、前記直交変換手段により直交変換された係数をQテーブルに応じて量子化する量子化手段と、前記圧縮率を変更するために、前記量子化手段により量子化された係数をシフトするシフト手段と、前記シフト手段によりシフトされた係数を符号化する符号化手段とを備えることを特徴とする実施態様1に記載の画像処理装置。

【0144】

〔実施態様3〕 前記復号手段は、前記計数手段により計数された計数値に応

じたQテーブルを設定して復号することを特徴とする実施態様2に記載の画像処理装置。

【0145】

〔実施態様4〕 画像データを入力して符号化する画像処理方法であって、
画像データを圧縮する圧縮工程と、
前記圧縮工程で圧縮された画像データのデータ量を求めるデータ量計算工程と

、
前記データ量計算工程で計算された前記データ量がメモリの容量を越えている
か否かを判定する判定工程と、

前記判定工程による判定結果に応じて前記圧縮工程での圧縮率を高く設定して
前記圧縮工程で前記画像データを圧縮して前記メモリに記憶するように制御する
制御工程と、

前記判定工程で前記データ量が前記メモリの容量を越えたと判定された回数を
計数する計数工程と、

前記計数工程による計数値に応じて前記メモリに記憶されている前記データの
復号を行う復号工程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【0146】

〔実施態様5〕 前記圧縮工程では、画像データを直交変換する直交変換工程
と、前記直交変換工程で直交変換された係数をQテーブルに応じて量子化する量
子化工程と、前記圧縮率を変更するために、前記量子化工程で量子化された係数
をシフトするシフト工程と、前記シフト工程でシフトされた係数を符号化する符
号化工程とを備えることを特徴とする実施態様4に記載の画像処理方法。

【0147】

〔実施態様6〕 前記復号工程では、前記計数工程で計数された計数値に応じ
たQテーブルを設定して復号することを特徴とする実施態様5に記載の画像処理
方法。

【0148】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、符号化及び復号時に使用するQテーブル

を格納するためのメモリ容量の増大を防止して、最適な量に符号化された画像データをメモリに格納して復号できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1 A】、

【図 1 B】

本発明の実施の形態に係る画像処理システム全体の構成を示すブロック図である。

【図 2】

本実施の形態に係るパケットデータの詳細な構成を示す図である。

【図 3】

本実施の形態に係るパケットテーブル内部の詳細な構成を示す図である。

【図 4】

画像データをタイル単位に分割する方法を示す図である。

【図 5】

本実施の形態に係るパケットデータの構成を簡略的に示す図である。

【図 6】、

【図 7】、

【図 8】、

【図 9】、

【図 1 0】、

【図 1 1】、

【図 1 2】、

【図 1 3】、

【図 1 4】、

【図 1 5】

本実施の形態に係るパケットデータのメモリへの格納方法を簡略的に説明する図である。

【図 1 6】

一般的に行われている J P E G 圧縮処理の構成を示す図である。

【図 1 7】

J P E G 処理における予測符号化部の内部の詳細な処理の構成を示すブロック図である。

【図 1 8】

J P E G 処理におけるジグザグスキャンを説明する図である。

【図 1 9】

J P E G 処理におけるハフマン符号化を説明する図である。

【図 2 0】

一般的に行われている J P E G 復号処理の構成を示す図である。

【図 2 1】

J E P G 圧縮を行なう際の量子化データのビットシフトの効果を説明するためのブロックの構成を示す図である。

【図 2 2】

J E P G 圧縮を行なう際の量子化データのビットシフトの効果を説明するためビットシフト無しの量子化データをハフマン符号化した結果を示す図である。

【図 2 3】

J E P G 圧縮を行なう際の量子化データのビットシフトの効果を説明するため 1 ビットシフトの量子化データをハフマン符号化した結果を示す図である。

【図 2 4】

本実施の形態に係る画像処理システムの J P E G 圧縮部の構成を示すブロック図である。

【図 2 5】、**【図 2 6】、****【図 2 7】、****【図 2 8】、****【図 2 9】、****【図 3 0】、****【図 3 1】、****【図 3 2】**

本実施の形態に係る J P E G 圧縮データのメモリへの格納方法を簡略的に示す図である。

【図 3 3】

本発明の実施の形態に係わるタイル圧縮部の詳細な処理の構成を示すブロック図である。

【図 3 4】

本実施の形態に係わる R M A コントローラの詳細な処理の構成を示すブロック図である。

【図 3 5】

本実施の形態に係るタイル復号部の詳細な処理の構成を示すブロック図である。

【図 3 6】

本発明の実施の形態に係る画像処理システムにおける処理を説明するフローチャートである。

【図 3 7】

本発明の実施の形態 2 に係るタイル圧縮部の詳細な処理の構成を示すブロック図である。

【図 3 8】

本実施の形態 2 に係る R M A コントローラの詳細な処理の構成を示すブロック図である。

【図 3 9】

本発明の実施の形態 2 に係るタイル復号部の J P E G 伸長部の詳細な処理の構成を示す図である。

【図 4 0】

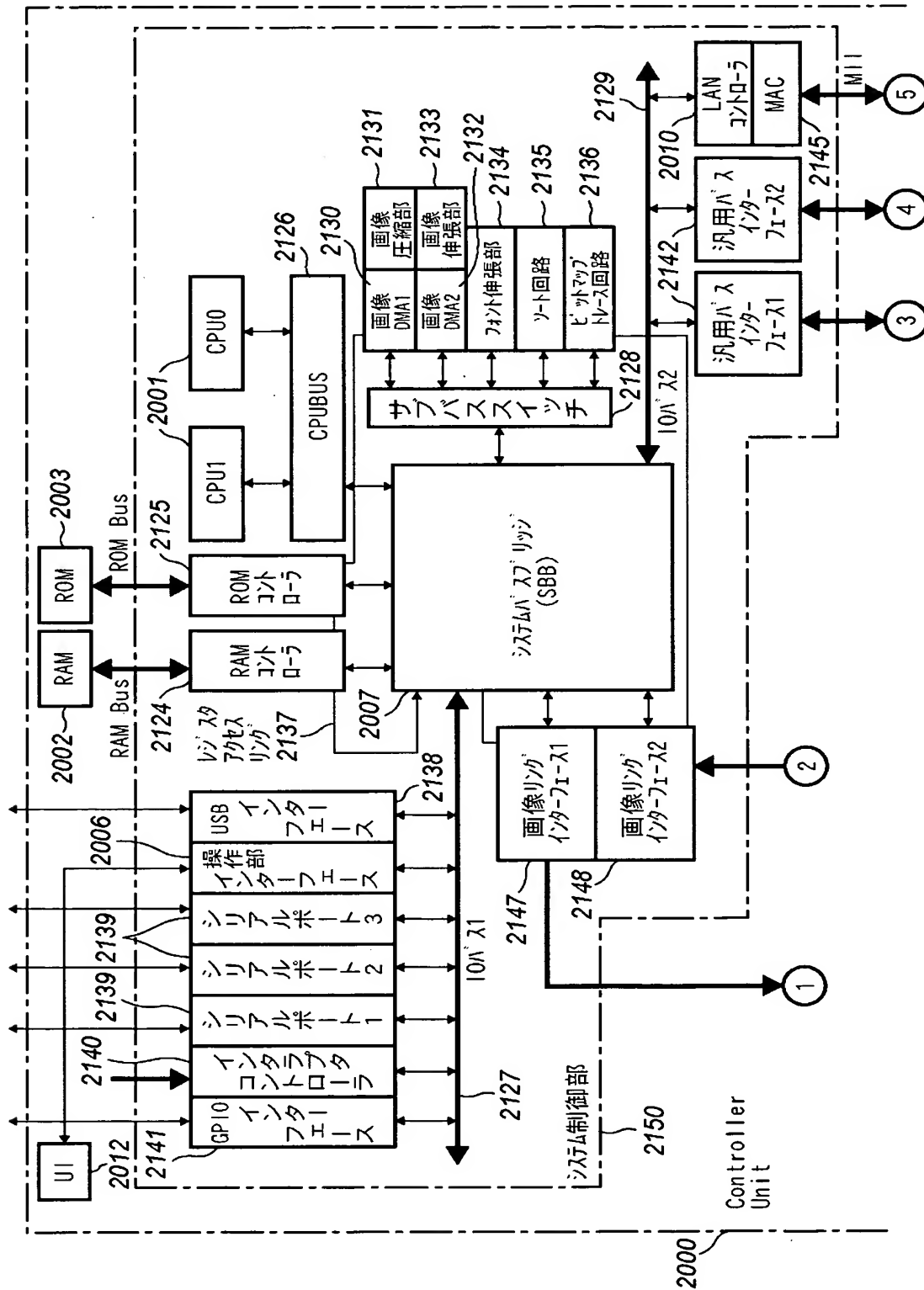
本発明の実施の形態 3 に係るタイル圧縮部の詳細な処理を説明するブロック図である。

【図 4 1】

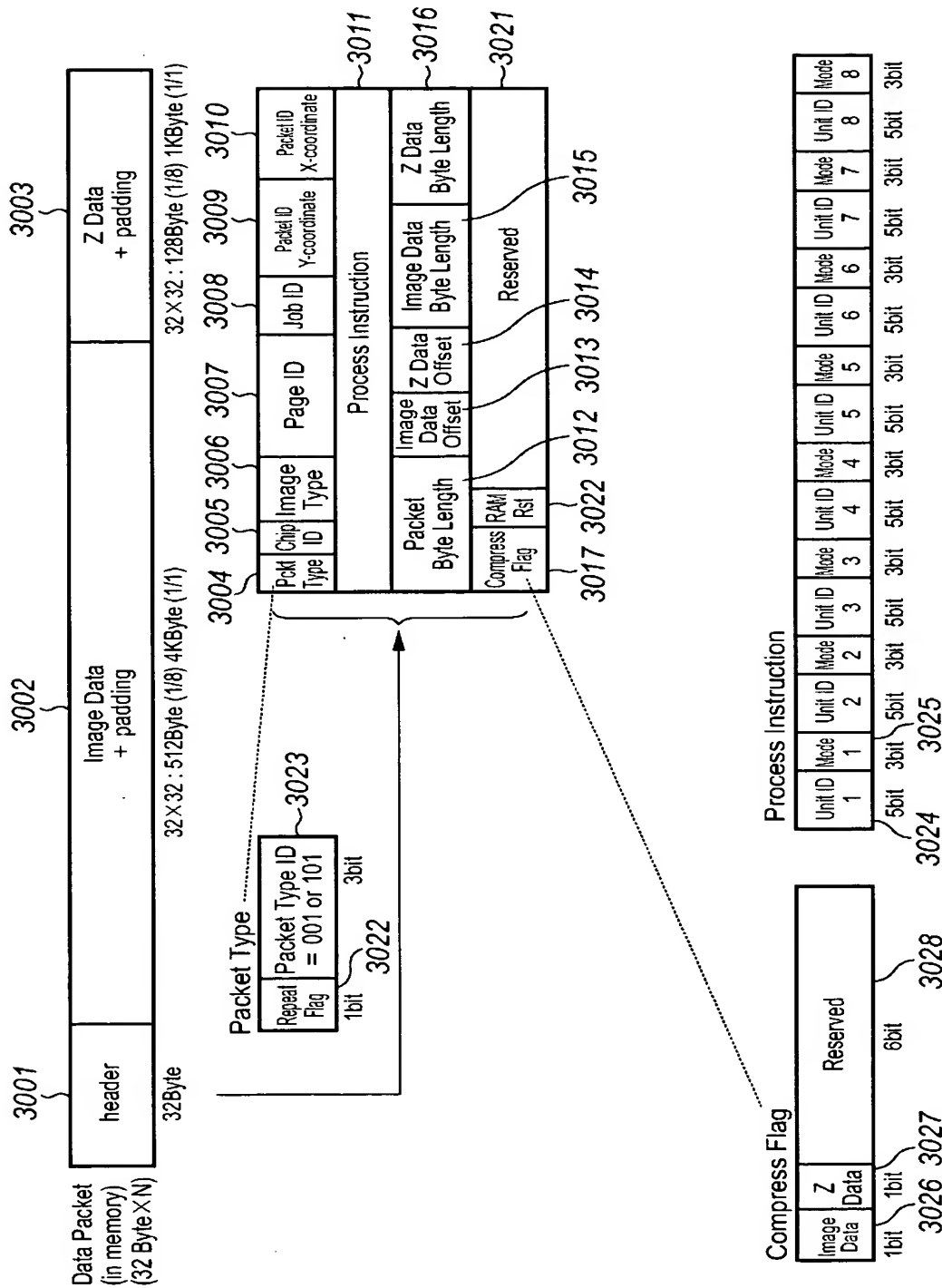
本発明の実施の形態 3 に係るパケットデータの詳細な構成を示す図である。

【書類名】 図面

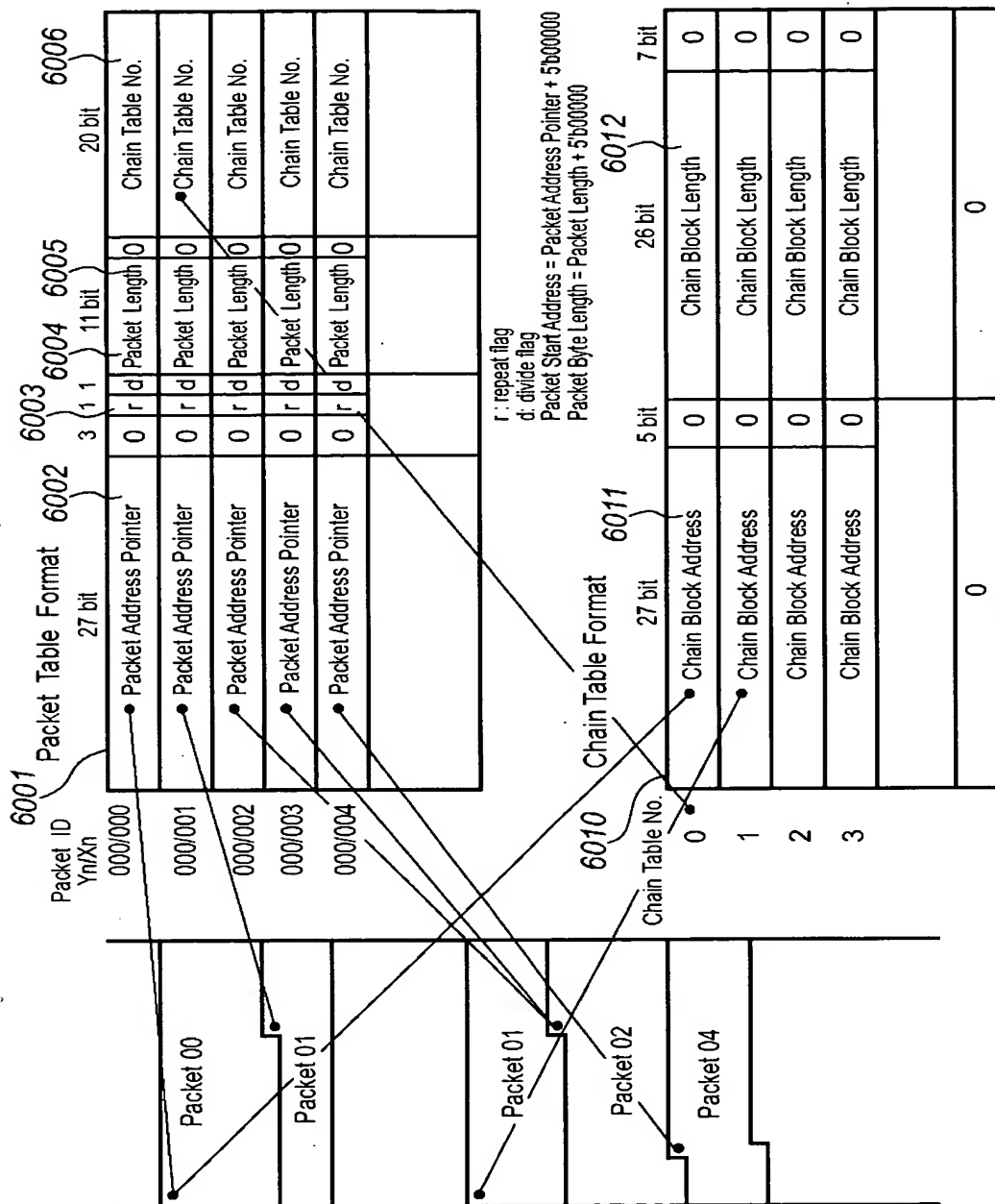
【図 1 A】



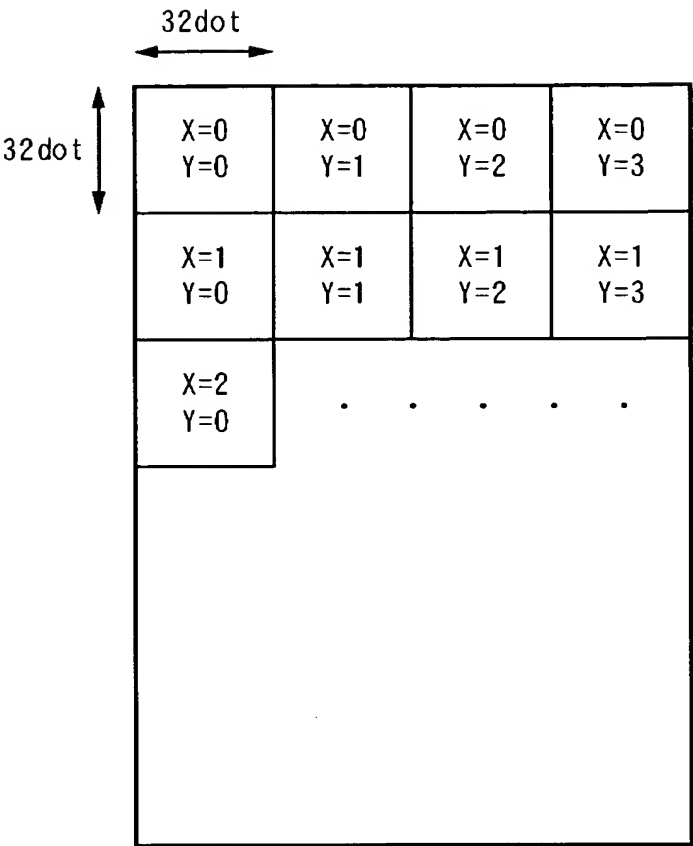
【図 2】



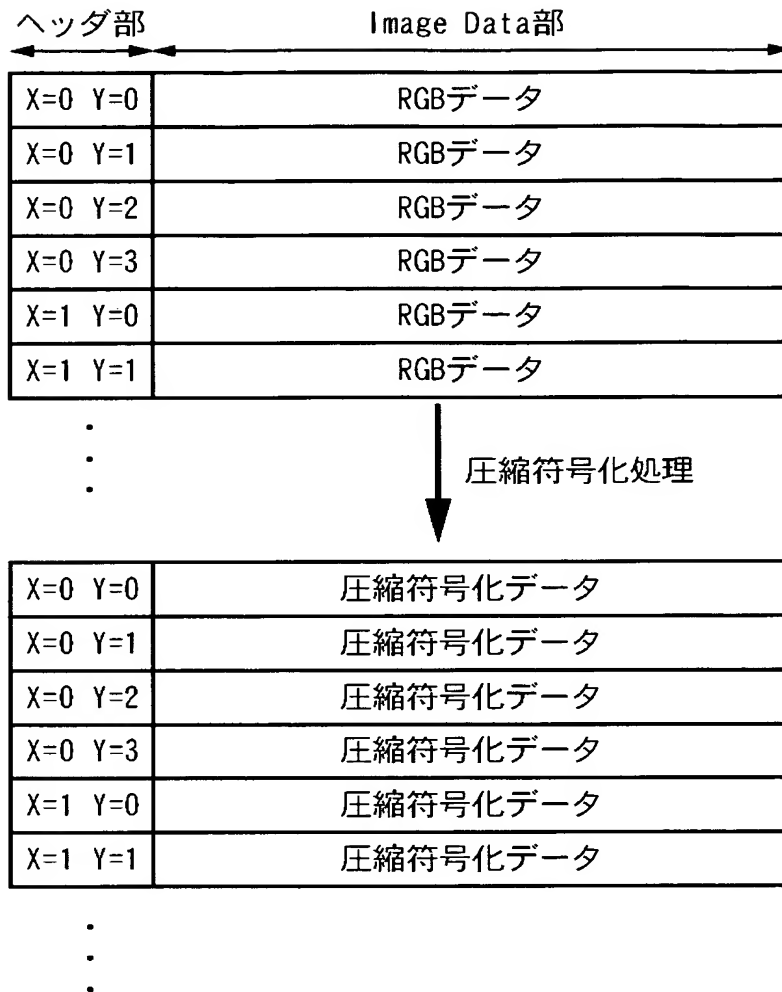
【図 3】



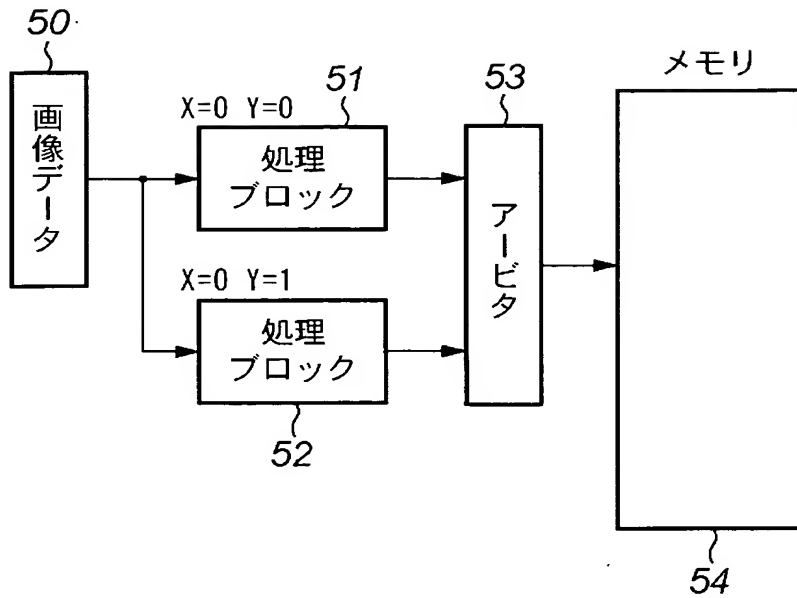
【図 4】



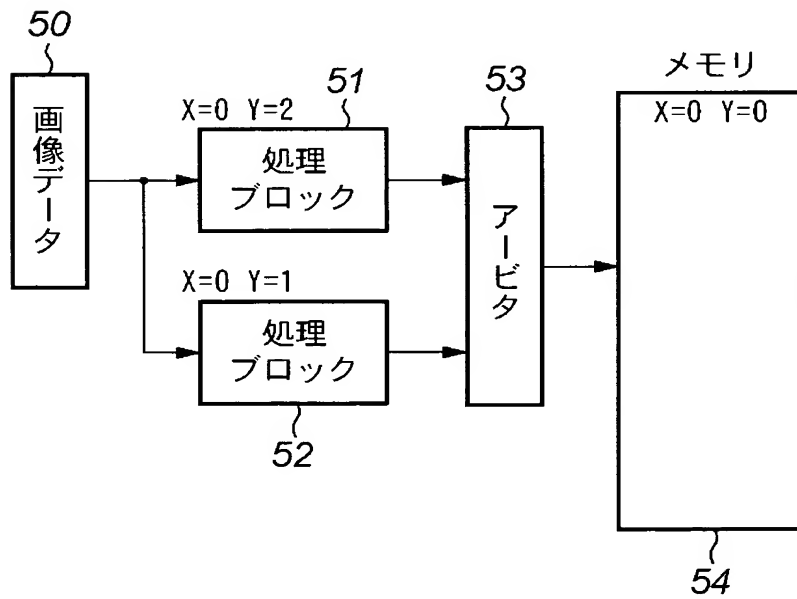
【図 5】



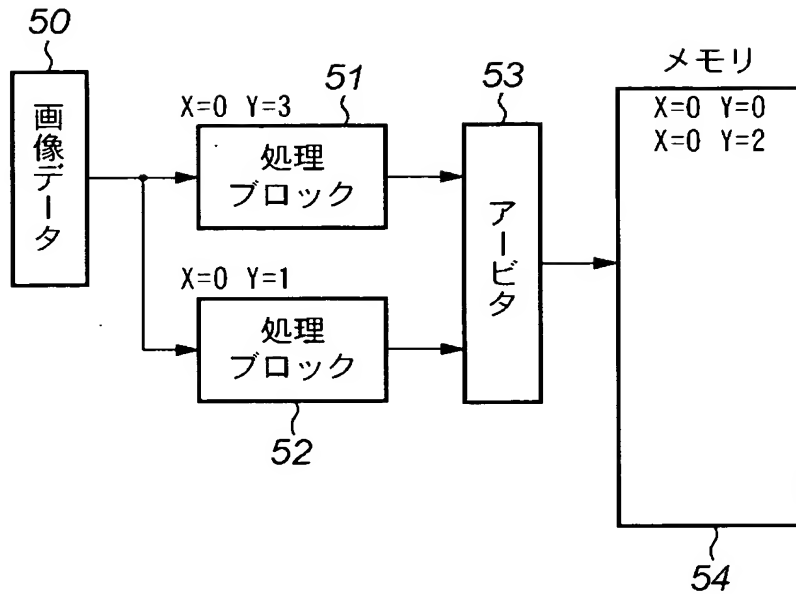
【図 6】



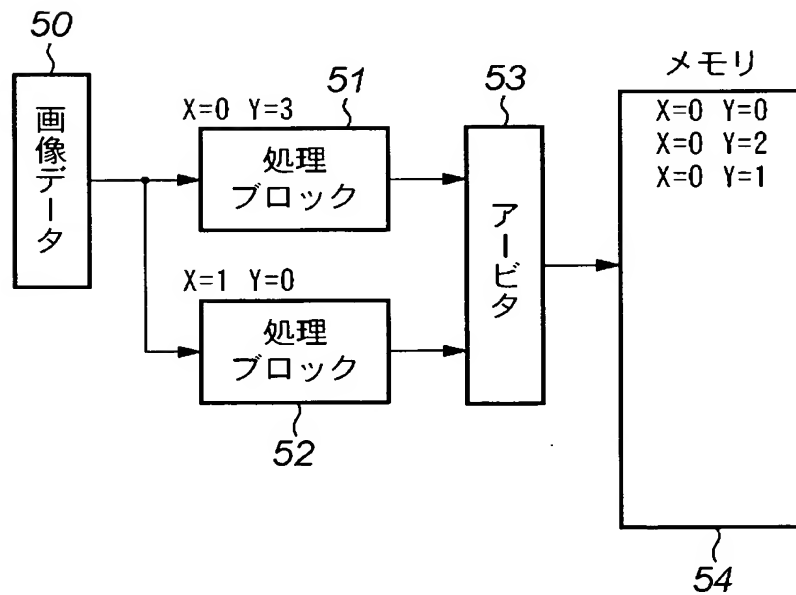
【図 7】



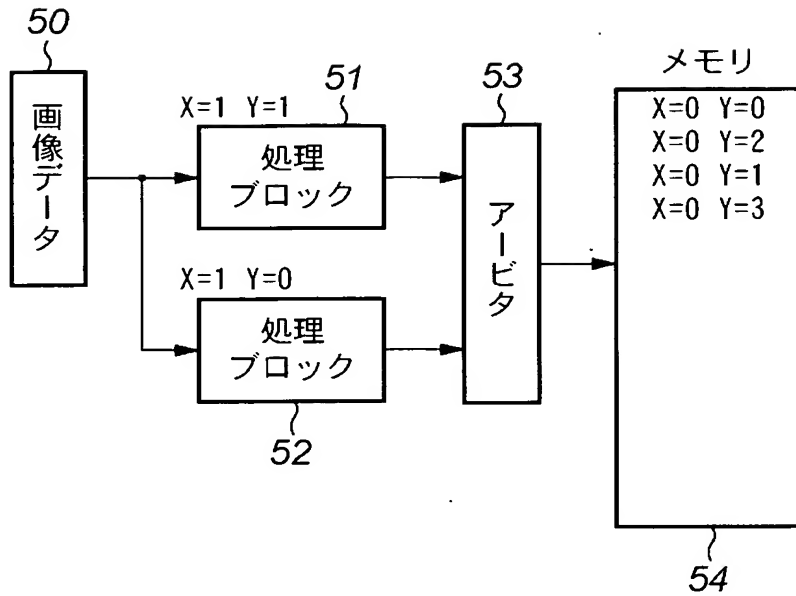
【図 8】



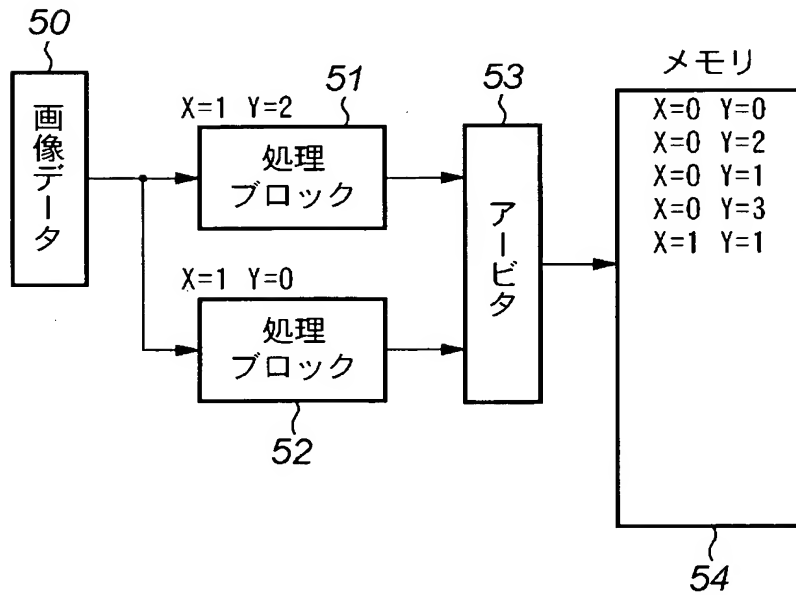
【図 9】



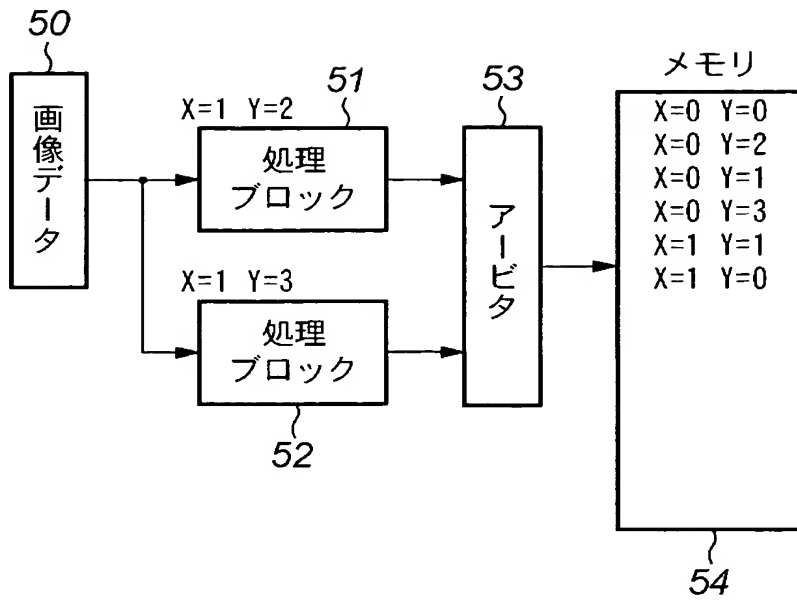
【図 10】



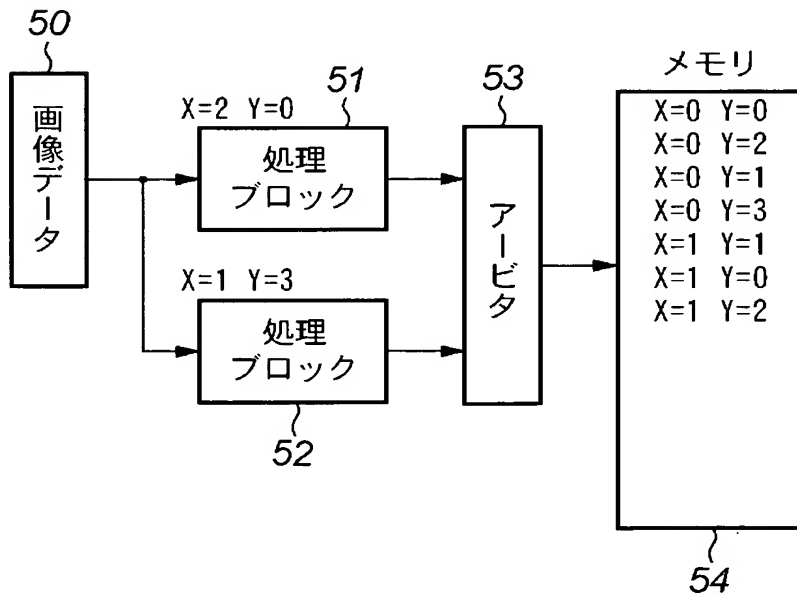
【図 11】



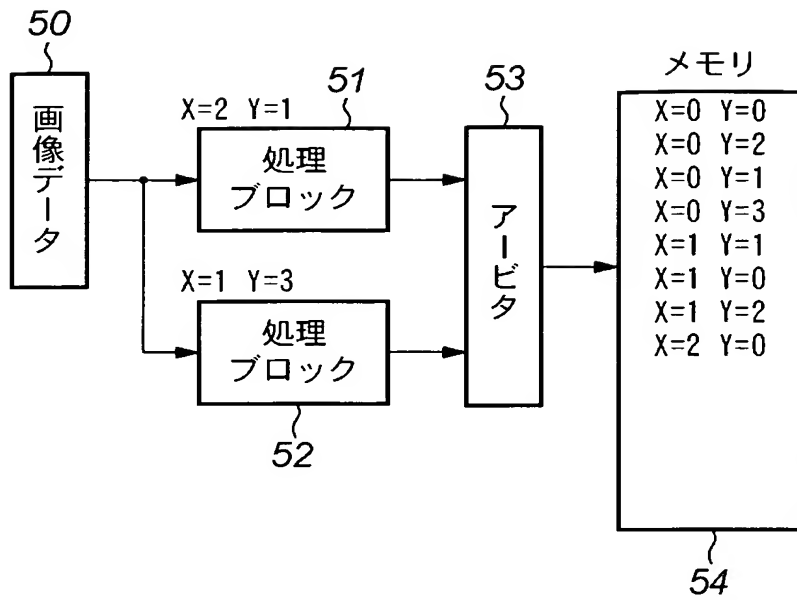
【図 1 2】



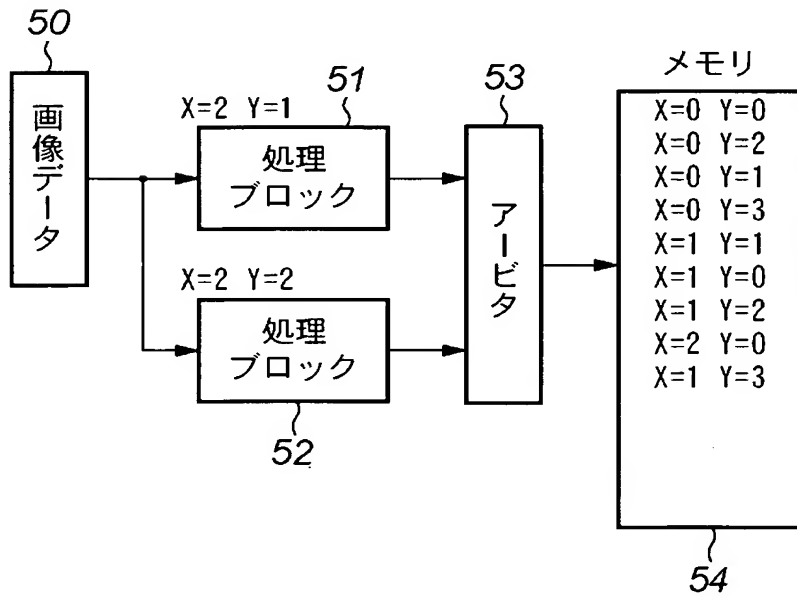
【図 1 3】



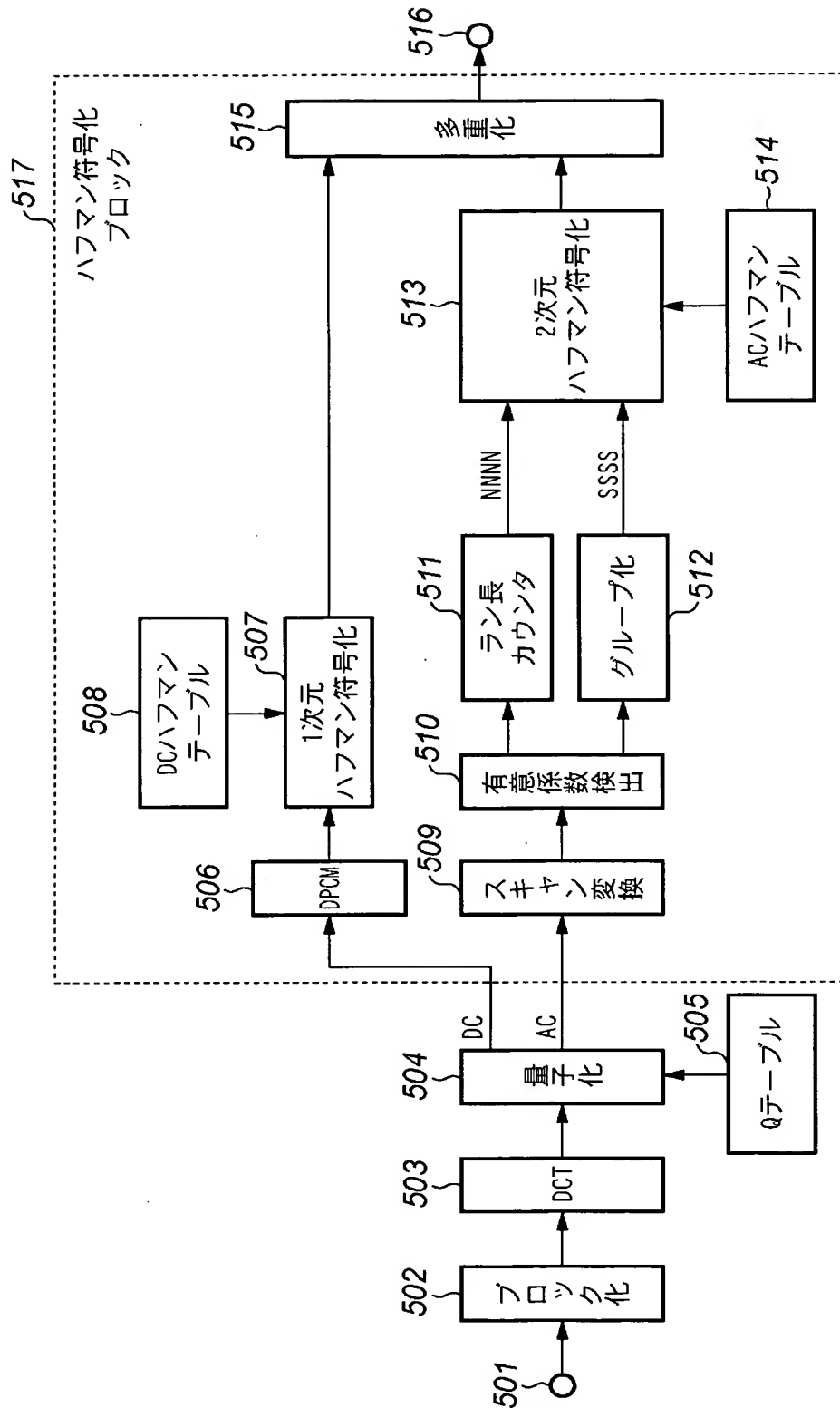
【図 14】



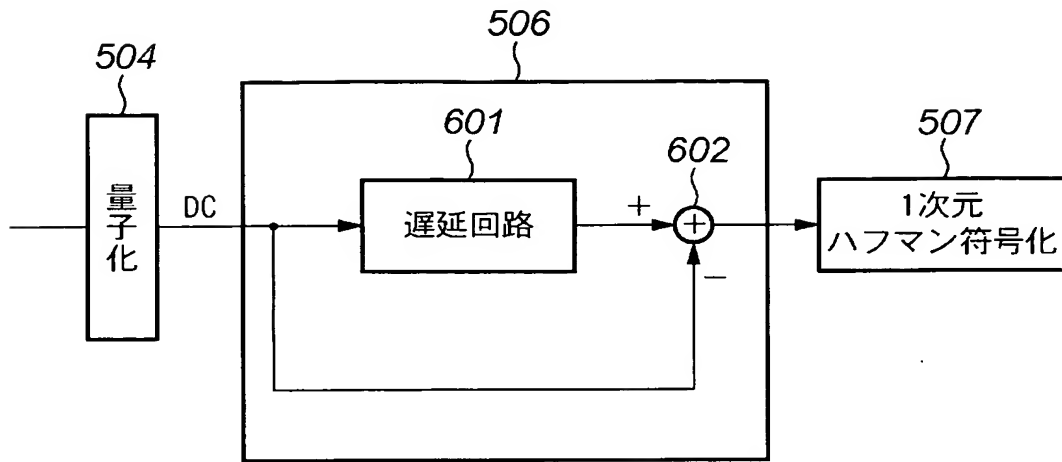
【図 15】



【図16】



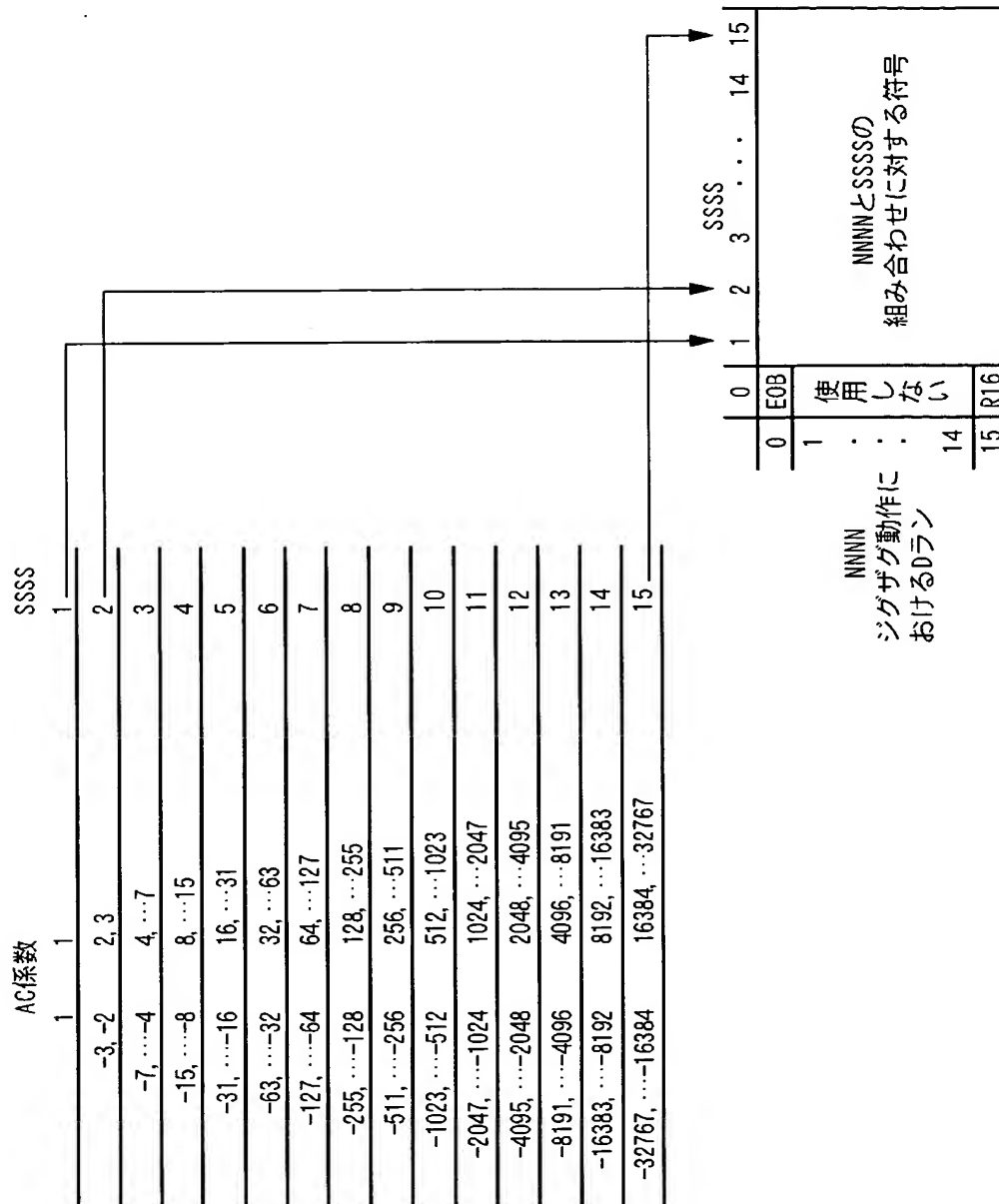
【図 17】



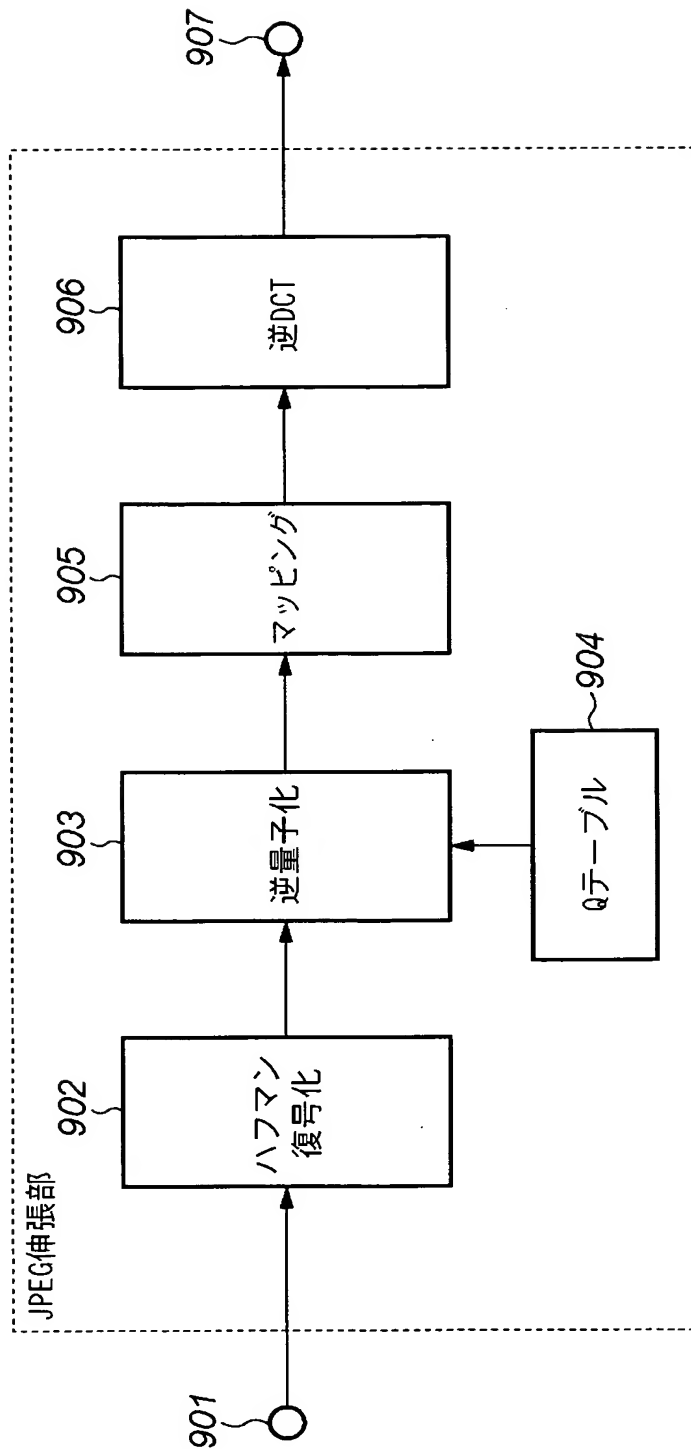
【図 18】

0	1	5	6	14	15	27	28
2	4	7	13	16	26	29	42
3	8	12	17	25	30	41	43
9	11	18	24	31	40	44	53
10	19	23	32	39	45	52	54
20	22	33	38	46	51	55	60
21	34	37	47	50	56	59	61
35	36	48	49	57	58	62	63

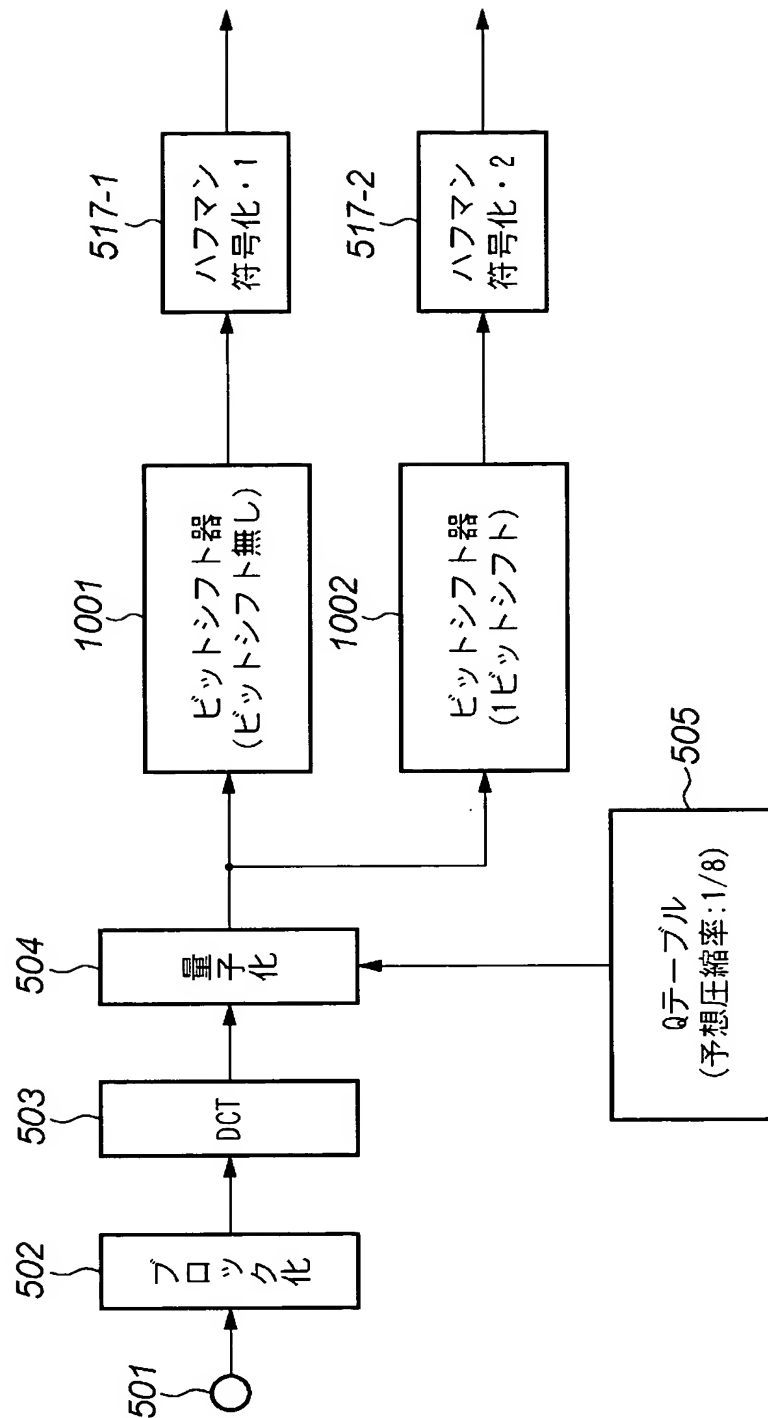
【図 1 9】



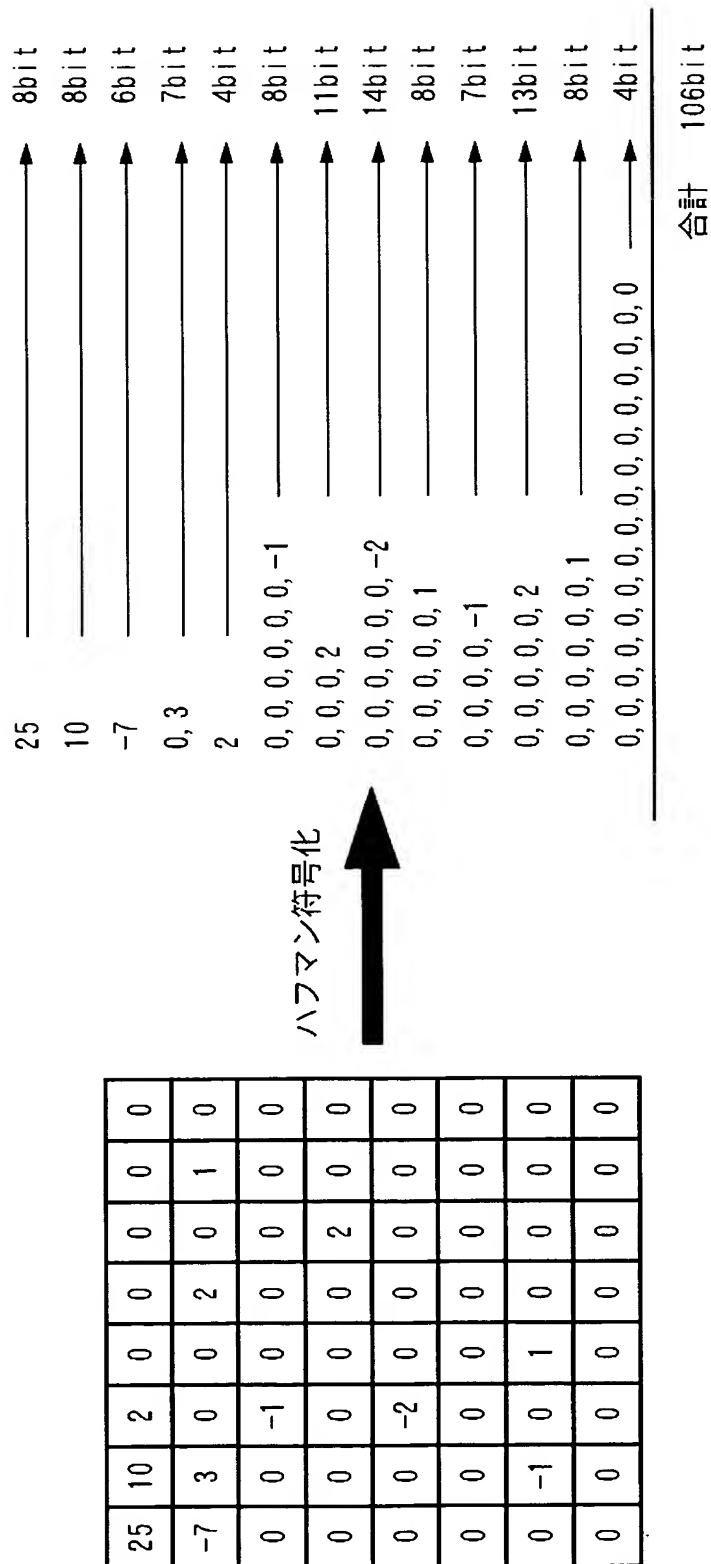
【図 20】



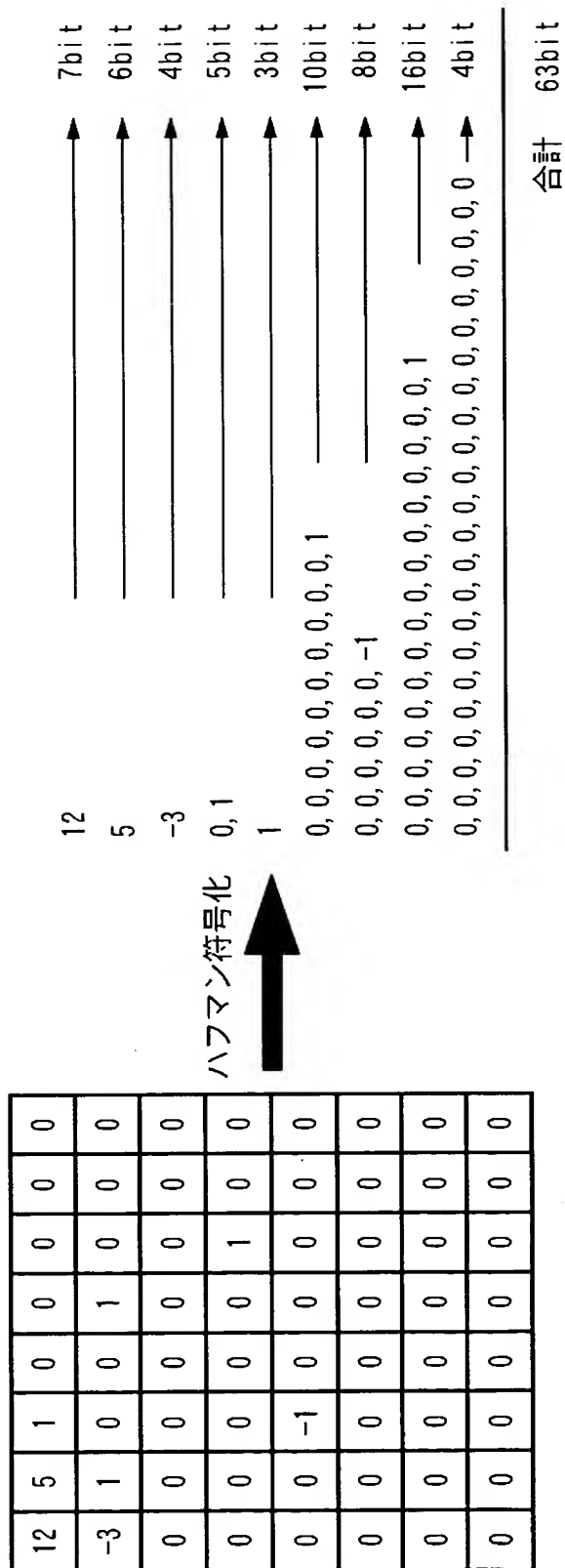
【図 21】



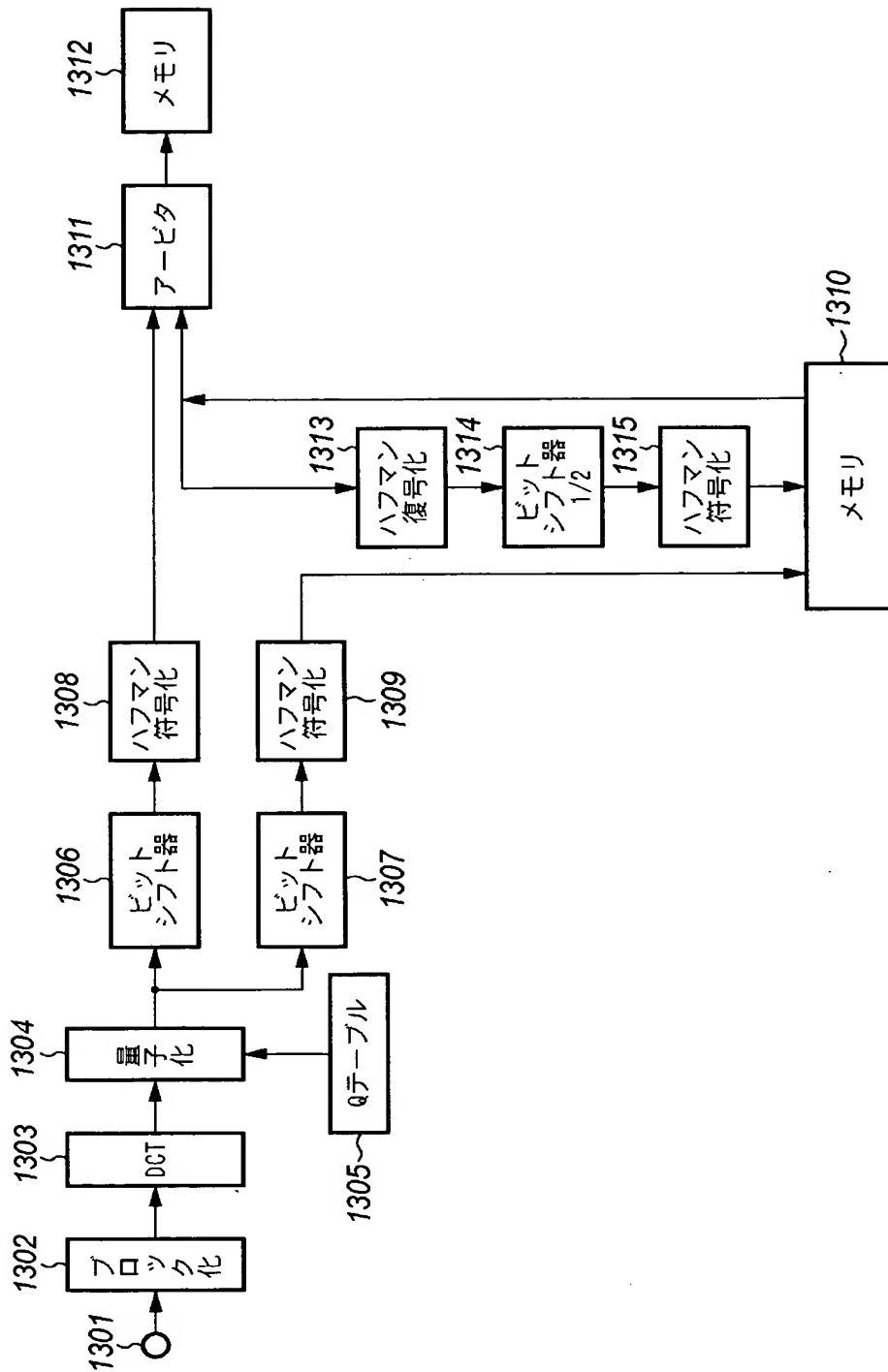
【図 2 2】



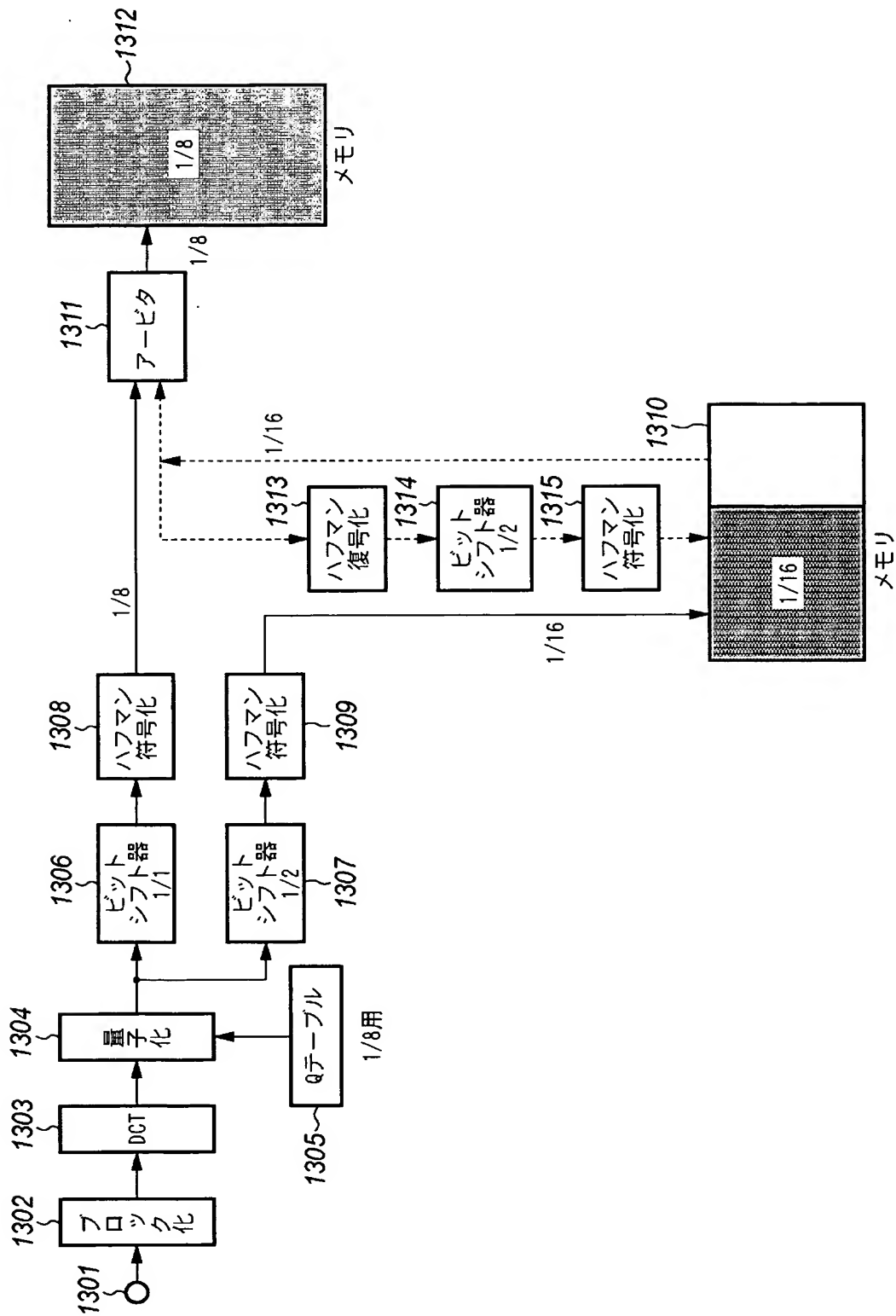
【図 23】



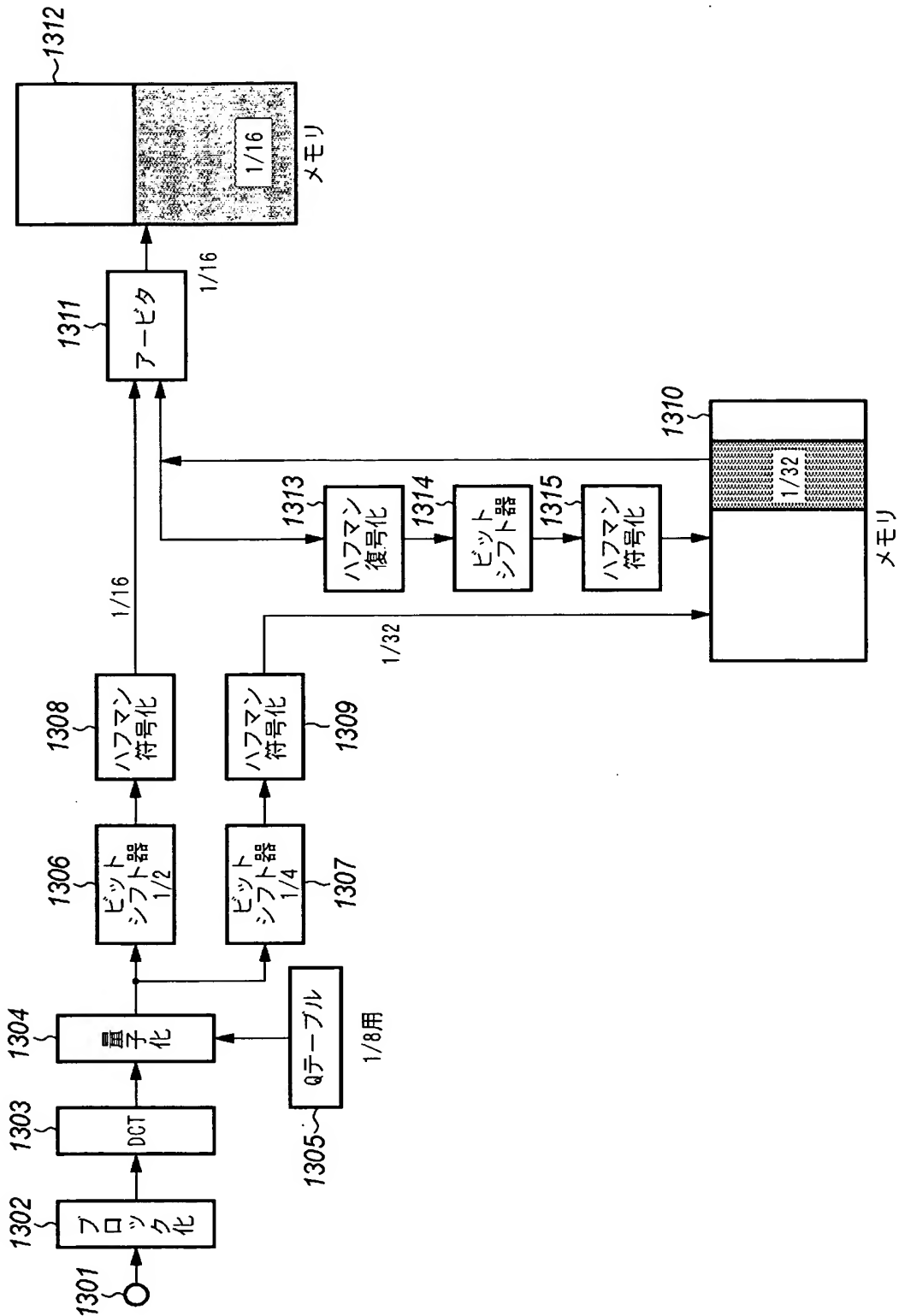
【図 24】



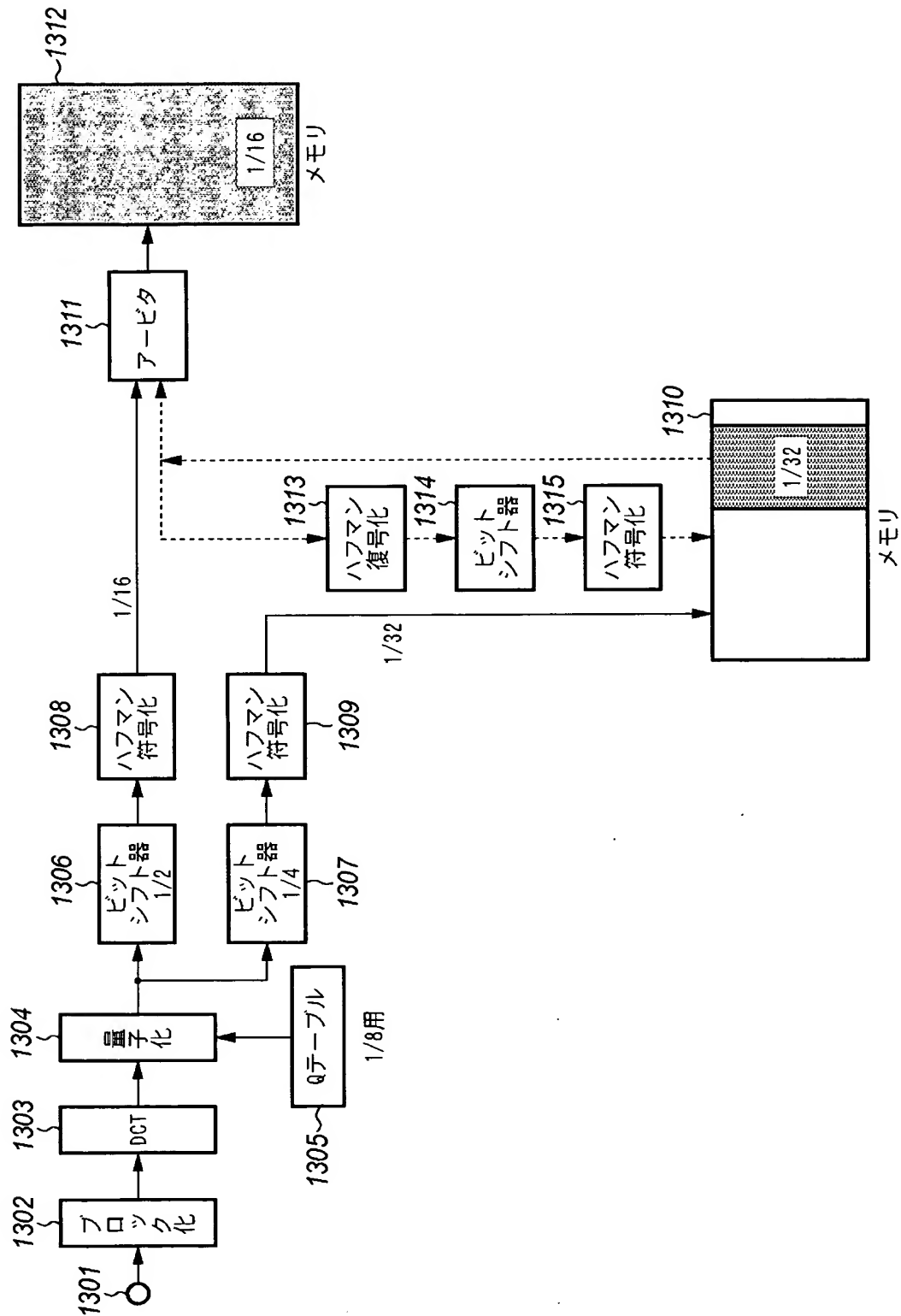
【図 26】



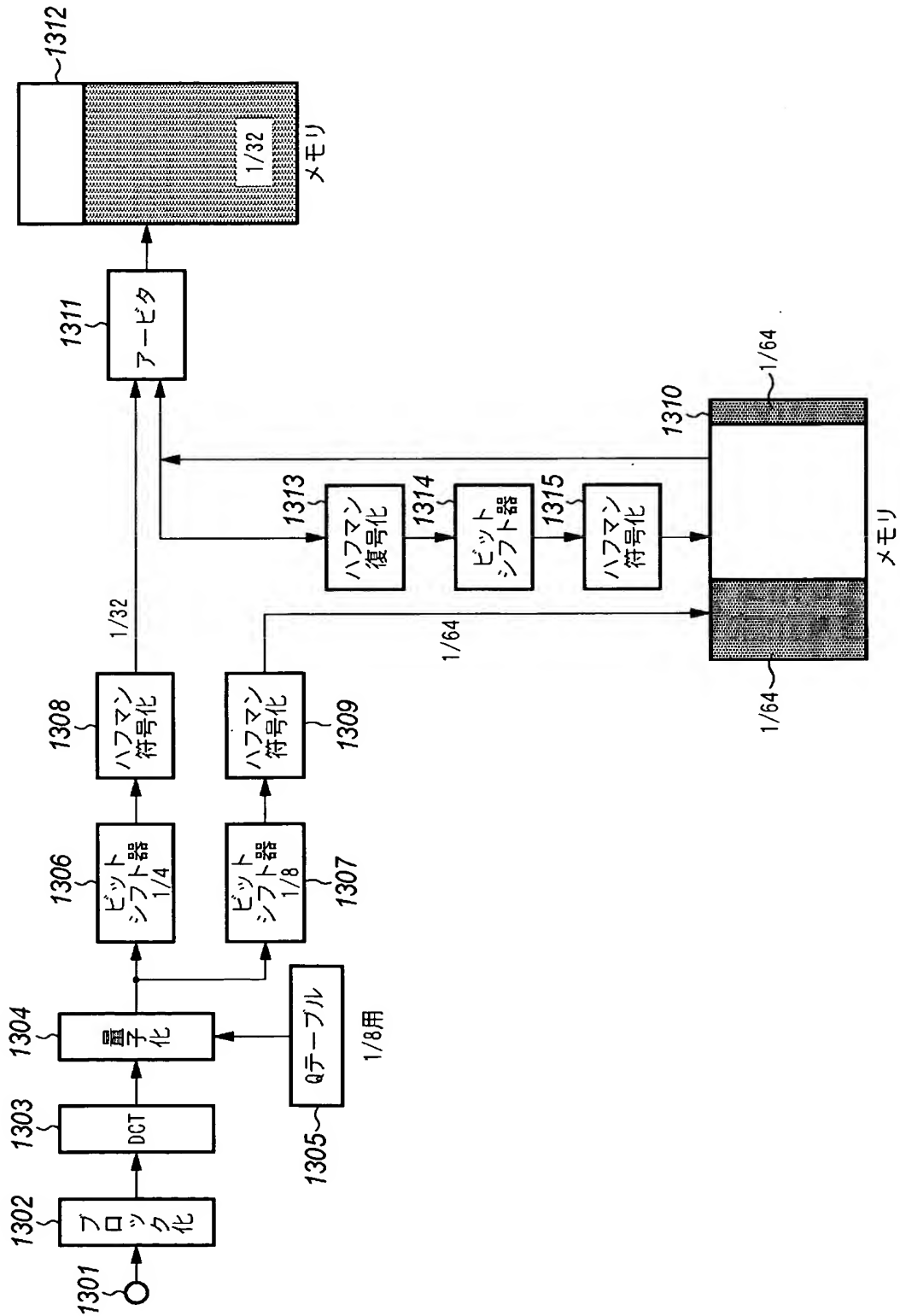
【図 28】



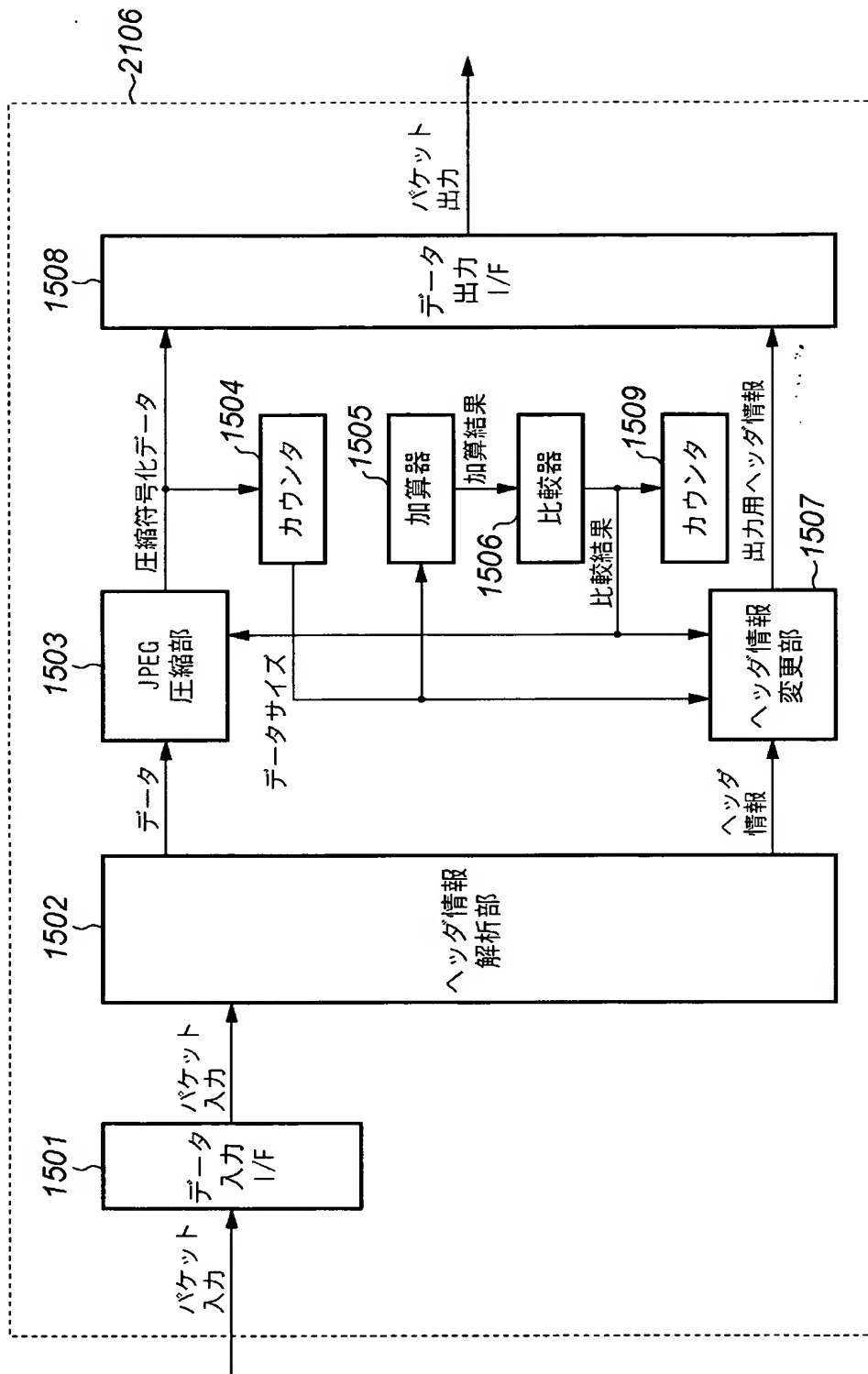
【図 29】



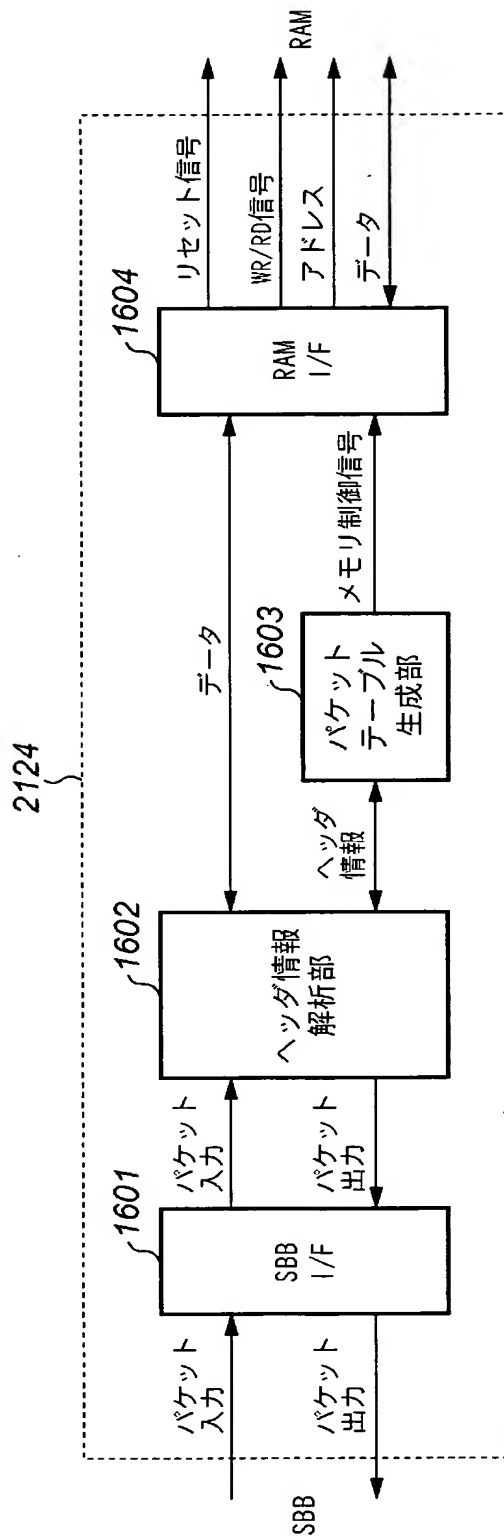
【図 32】



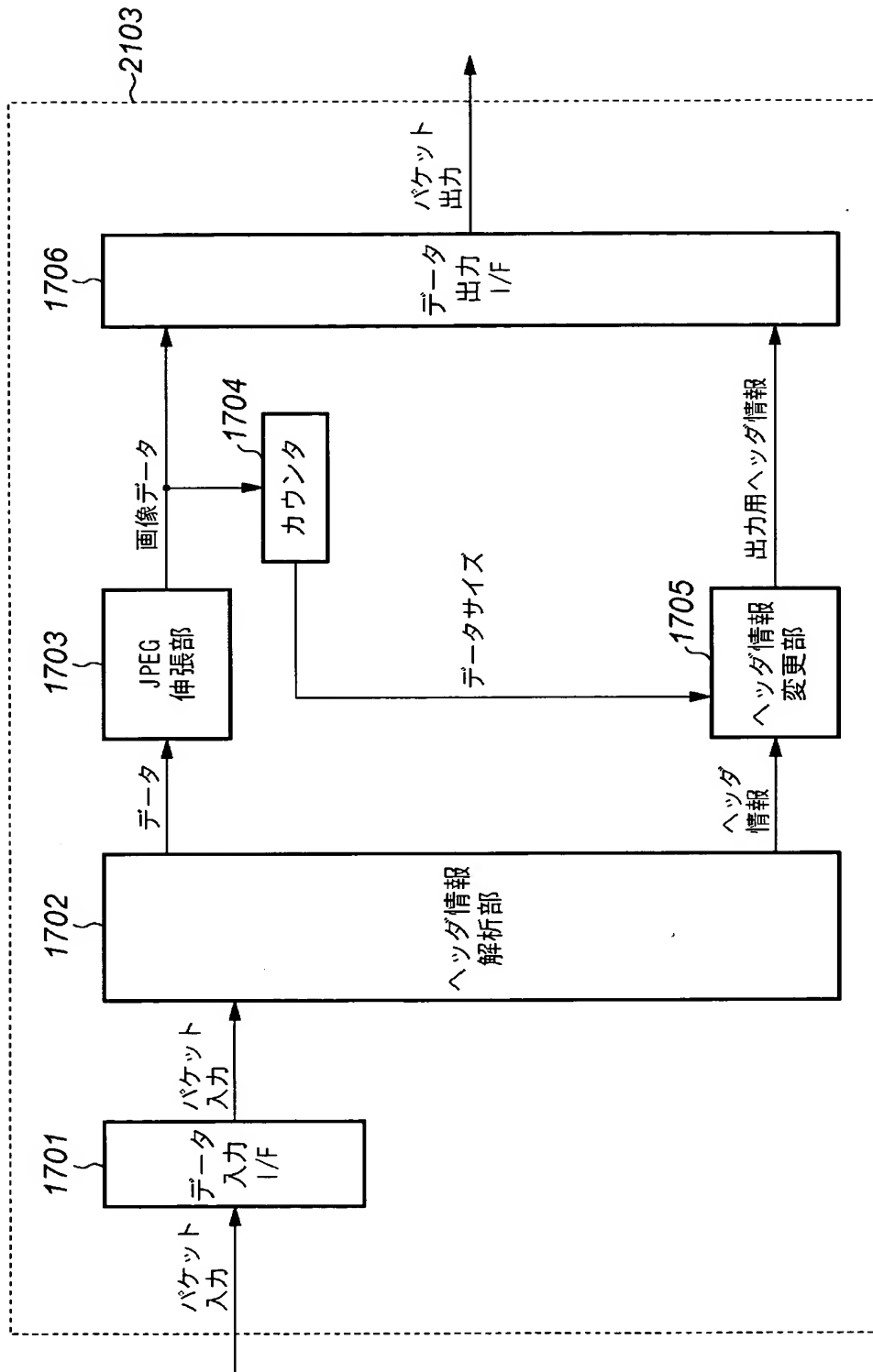
【図 33】



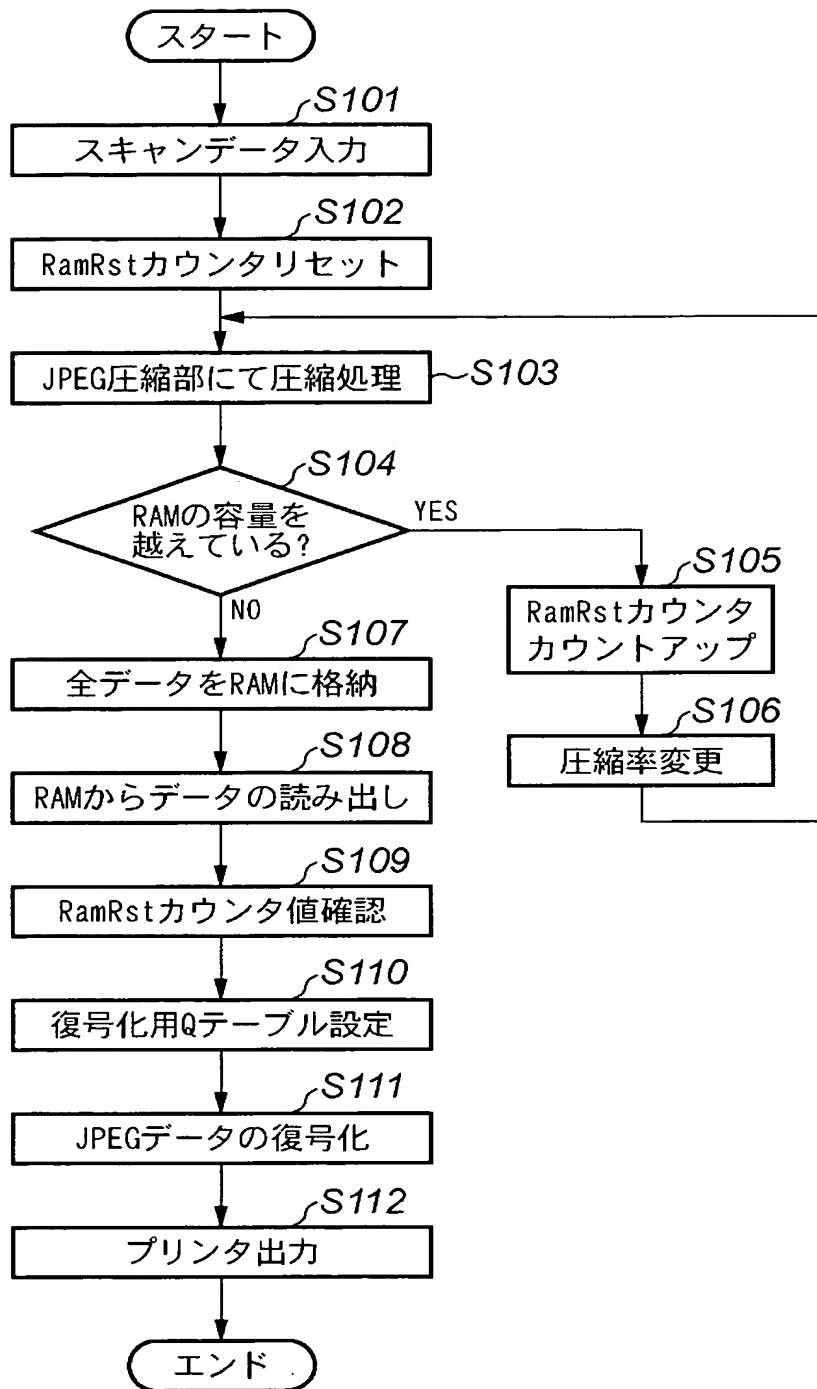
【図 3 4】



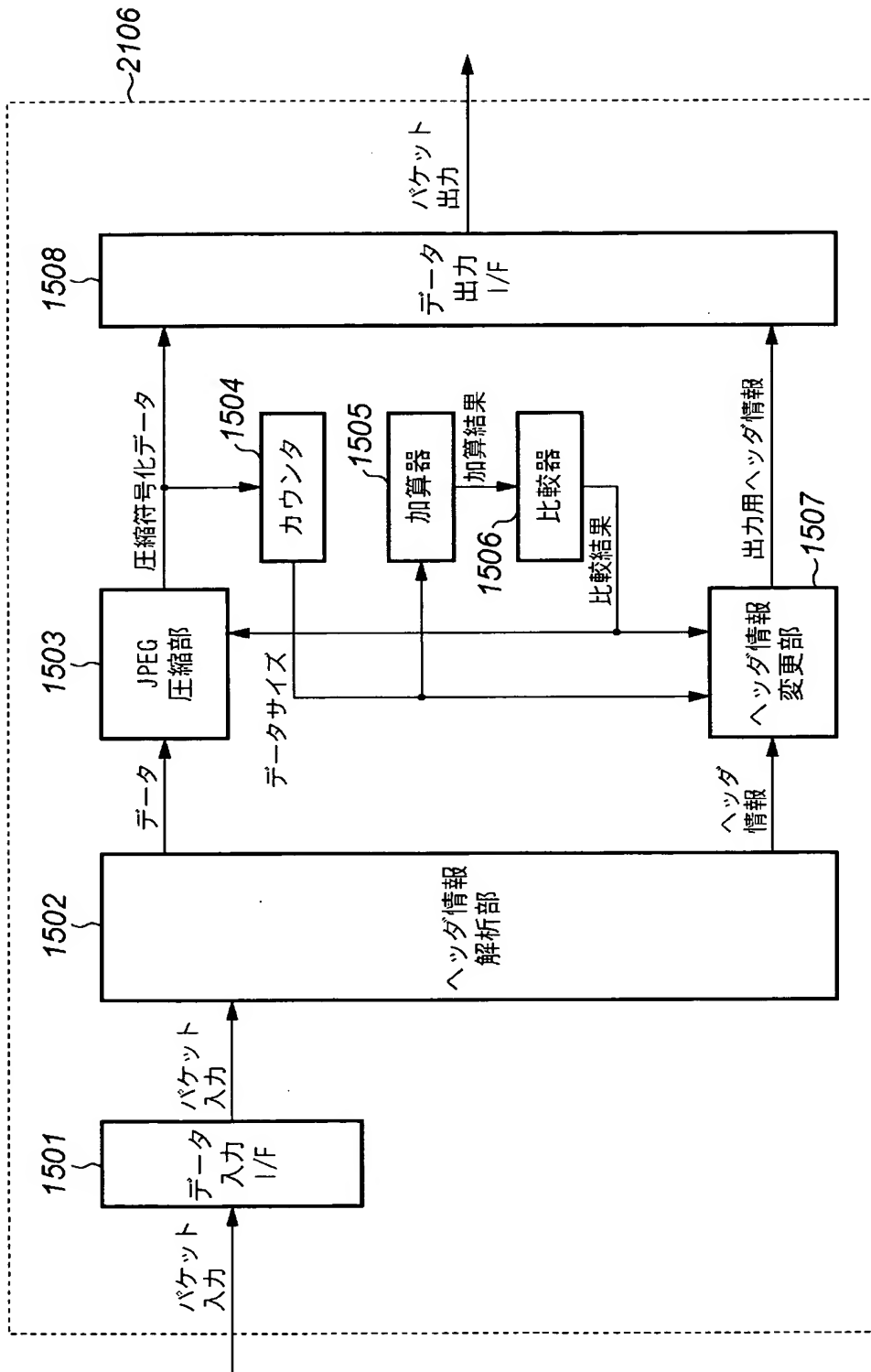
【図 35】



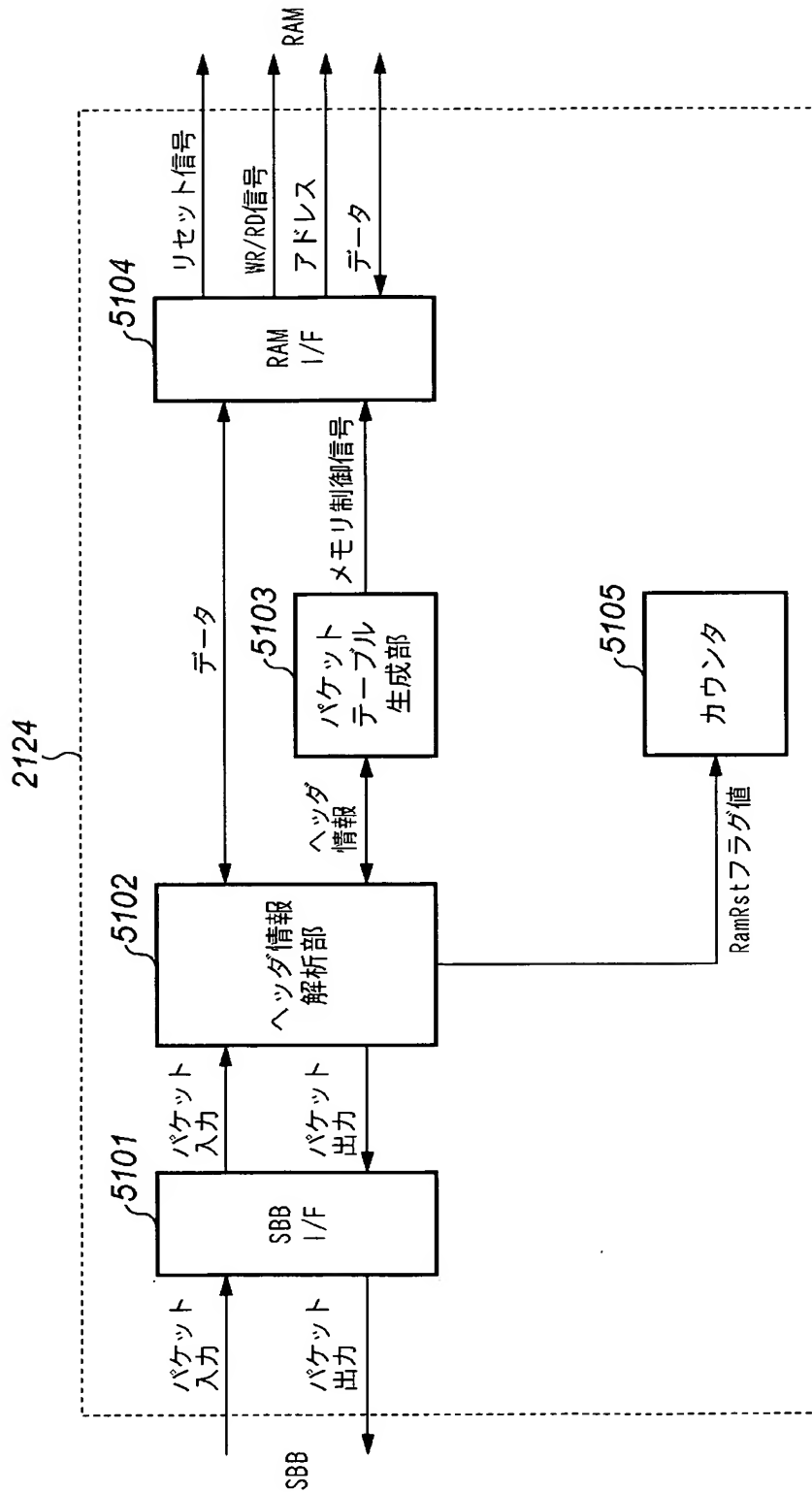
【図 36】



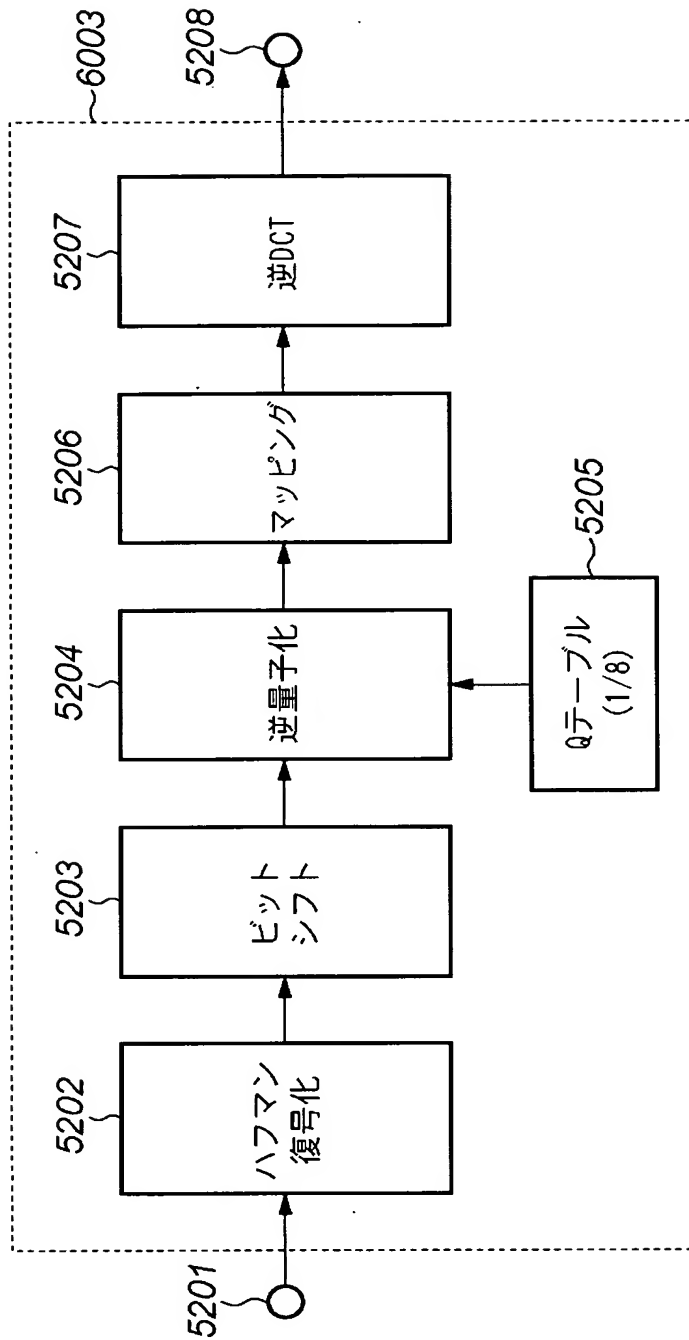
【図 37】



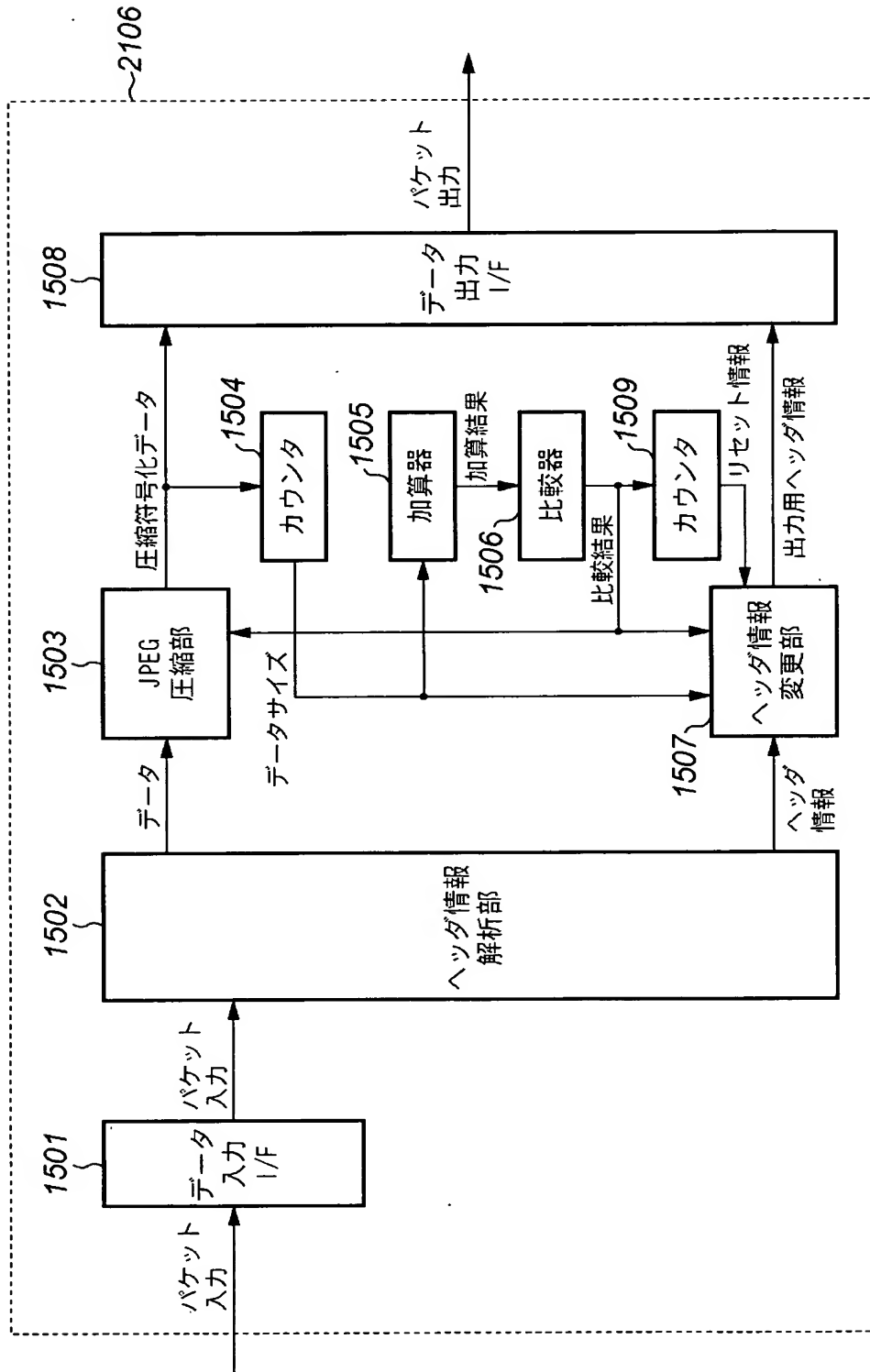
【図 38】



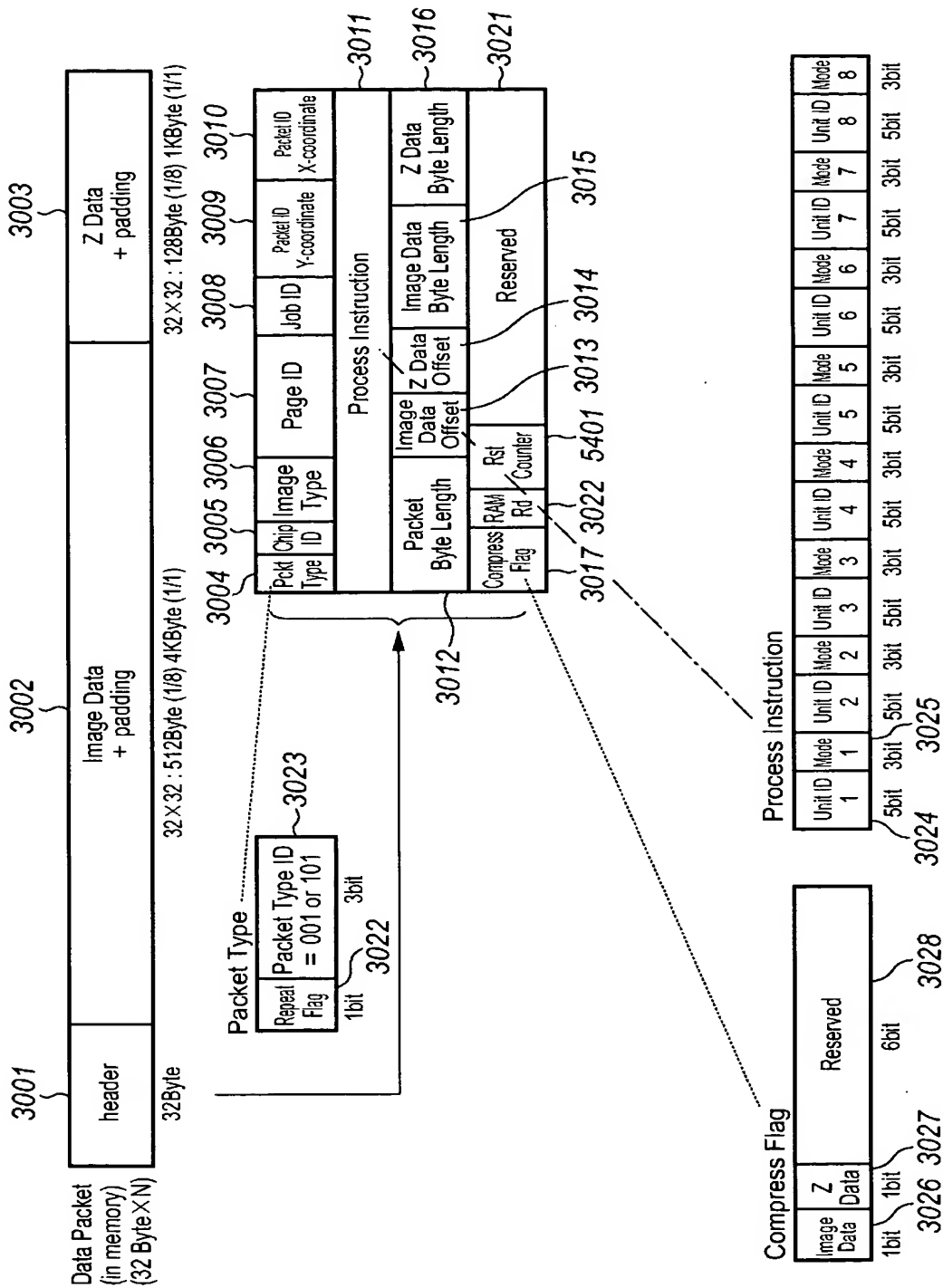
【図 39】



【図 40】



【図 41】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 符号化及び復号時に使用するQテーブルを格納するためのメモリ容量の増大を防止して、最適な量に符号化された画像データをメモリに格納して復号できるという効果がある。

【解決手段】 画像データをJ P E G圧縮する際、その符号化されたデータ量を求め、そのデータ量がメモリの容量を越えているか否かを判定し（S 1 0 4）、メモリの容量を越えていると判定されると、その圧縮率を高く設定して（S 1 0 6）画像データを圧縮し、またデータ量がメモリの容量を越えたと判定された回数を計数する（S 1 0 5）。そして、そのデータの復号時、その計数値を求め（S 1 0 9）、その計数値に応じてQテーブルを設定し（S 1 1 0）メモリに記憶されているデータを復号する（S 1 1 1）。

【選択図】 図 3 6

特願 2 0 0 3 - 0 0 7 6 6 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社